



République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université de Larbi Tébessi – Tébessa

Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la vie

Département des êtres vivants

MEMOIRE DE MASTER

Domaine : Science de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences biologiques

Option : Biodiversité et préservation des écosystèmes

Thème :

***Etude comparative de la biodiversité trophique de la cigogne
blanche (*Ciconia ciconia* L., 1758) des localités Tébessa
(La Zone Industrielle) et Boulhaf-Edyr.***

Présenté par :

Abderrahmane Zed El khir et Guebla Linda

Devant le jury :

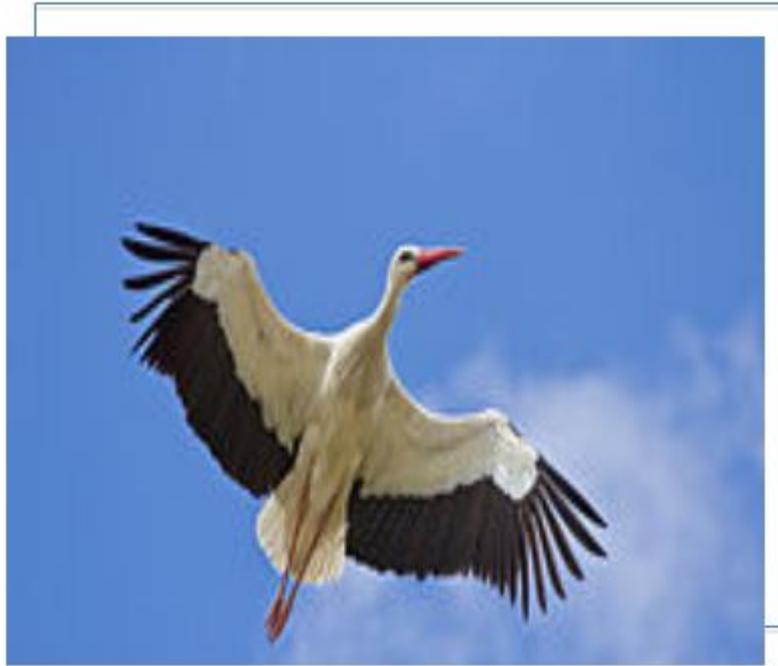
Ms BOUGUessa SLIM	Université de Tébessa	Président
Mme BOUGUessa CHERIAK LINDA	Université de Tébessa	Rapporteur
Mme HEMAIDIA HOUDA	Université de Tébessa	Examinatrice

Date de soutenance : 30 / 05 / 2016

Note : Mention :



La Cigogne Blanche



Sommaire



La Cigogne Blanche

TABLE DES MATIERES

ملخص

Abstract

Résumé

Remerciements

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des Symboles

Introduction

Chapitre I : Présentation de la région d'étude

I.1.	Situation géographique de L'Algérie.....	12
I.2.	Situation géographique de la région d'étude « Tébessa ».....	13
I.2.1	Le Climat.....	13
I.2.2	Considerations floristiques et faunistiques	15
I.3.	Présentation des sites d'échantillonnage.....	15
I.3.1	Station: Tébessa (la zone industrielle).....	15
I.3.2	Station 2: Boulhaf-Edyr	17



La Cigogne Blanche

I.3.2.1	Le couvert végétal	18
I.3.2.2	Les terrains de culture	18
I.4	Les espèces végétales qui composent les nids de la cigogne blanche.....	20

Chapitre II : Matériels et Méthodes d'étude

II.1	Matériels utilisés.....	22
II.1.1	Sur le terrain	22
II.1.2	Au laboratoire	22
II.1.3	Matériels biologique.....	24
II.2	Méthode d'étude du régime alimentaire de la cigogne blanche	24
II.2.1	Sur le terrain	25
II.2.2.	Au laboratoire	26
II.2.2.1	Pesées des fragments des pelotes	26
II. 2.2.2	Caractérisation et conservation des fragments des pelotes	27
II. 2.2.3	Maceration des fragments	28
II. 2.2.4	Trituration et séparation des items.....	28
II. 2.2.5	Détermination du type et du nombre de proies consommées	29
II. 2.2.6	Traitement des données	30
II.2.2.6.1	Sur un plan qualitatif et quantitatif	30



La Cigogne Blanche

II.2.2.6.2	Sur un plan comparatif.....	31
------------	-----------------------------	----

Chapitre III: Résultats

III.1	ANALYSE QUALITATIVE DU REGIME ALIMENTAIRE DE LA CIGOGNE BLANCHE DES COLONIES DE+ TEBESSA (LA ZONE INDUSTRIELLE) ET DE BOULHAF EDYR	33
III.1.1	Biodiversité des proies consommées parla cigogne blanche dans les stations de Tébessa (la zone industrielle) et Boulhaf Edyr durant la période d'étude	33
III.1.2	Analyse globale du régime alimentaire de la cigogne blanche dans les stations de Tébessa et de Boulhaf Edyr	39
III.1.3	Analyse du régime alimentaire de la cigogne blanche en fonction des mois d'étude	47
III.1.3.1	Fluctuations des familles d'insecta proies en fonction des mois d'étude dans station de Tébessa (la zone industrielle).	50
III.1.3.2	Fluctuations des familles d'insecta proies en fonction des mois d'étude dans la station de Boulhaf Edyr	51
III.2	ANALYSE QUANTITATIVE DU REGIME ALIMENTAIRE DE LA CIGOGNE BLANCHE DES COLONIES BOULHAF EDYR ET TEBESSA (LA ZONE INDUSTRIELLE)	52

Chapitre IV : DISCUSSION

61

CONCLUSION

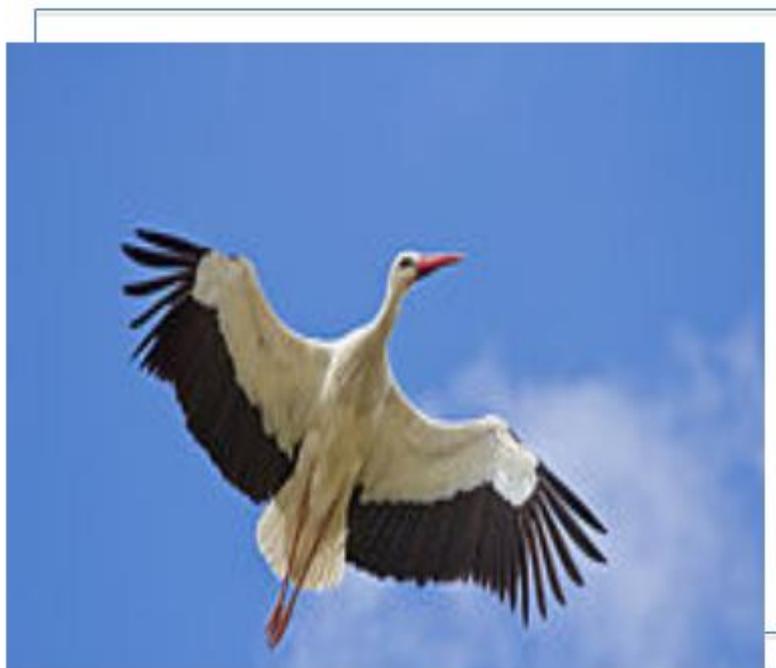
67

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

70



La Cigogne Blanche



Résumée



La Cigogne Blanche

ملخص

تساهم دراستنا في التعرف على مكونات النظام الغذائي للقلق الأبيض لجزء من مجموعة تكاثرها في منطقة تبسه الجزائر.

تهدف هذه الدراسة إلى مقارنة المحتوى الغذائي بين المنطقة الطبيعية و المنطقة الصناعية الحضرية.

تم تنفيذ هذا العمل بين ماي-أوت عام 2015 ومن جانفي-ابريل 2016. واستنادا إلى تحليل حوالي 98 غرام من شطايا الكرات المطروحة شهريا من خلال فم هذا الطائر.

إن القلق الأبيض يستهلك مجموعة كبيرة من الفرائس اللاقارية أكثر منها فقارية مما يبين إن هذا النوع هو من آكلات الحشرات مع ظهور ثلاث أنواع ذات اهميات مختلفة.

من بين عائلات الحشرات التي وجدت خلال دراستنا بنسب معتبرة هي Carabidae ، Pamphagidae ، acrididae ، Tenebrionidae.

تظهر نتائجنا أن متوسط التغذية غير متجانس في المنطقتين ،حيث توجد المساحة المزروعة التي يرتادها مستقيمت الأجنحة، و المساحة الأخرى غمديات الأجنحة .

الكلمات المفتاحية: القلق الأبيض، النظام الغذائي، المنطقة الصناعية ، المنطقة الطبيعية.



La Cigogne Blanche

Abstract

Our study is a contribution to the identification of the food composition of the white stork *Ciconia ciconia* in part of its breeding range in Algeria's Tébessa region. The beverage is known as comparative study between middle natural Boulhaf Edyr and other urbanized industrial area.

This study was carried out between May to August 2015 and from January to April 2016. Based on the analysis of 98 g fragments regurgitation pellets by wet month.

White Stork uses a wide range of prey, invertebrate and vertebrate. It is an insectivorous bird of choice in both stations; it is mainly the Coleoptera and Orthoptera. And then the Dermaptera which are the main preyinsect orders.

The families Pamphagidae Carabidae, Tenebrionidae and Acrididae are the most abundant and most ingested in the two stations.

Our result in the two stations shows that the heterogeneous feed area that has a cultural part (orthopterorder), a side in its natural state (Coleopter ordrer).

Keywords: white stork (*Ciconia ciconia*), the diet, the industrial zone, Boulhaf Edyr.



La Cigogne Blanche

Résumé

Notre étude est une contribution à l'identification de la composition alimentaire de la cigogne blanche *Ciconia ciconia* dans une partie de son aire de reproduction en Algérie : la région de Tébessa. Le contenu alimentaire est connu sous forme d'étude comparative entre un milieu Naturel Boulhaf Edyr et un autre urbanisé la zone industrielle

Ce travail a été réalisé entre Mai - Aout 2015 et Janvier - Avril 2016. En se basant sur l'analyse de près de 98 g de fragments des pelotes de régurgitations mensuelles par la voie humide.

La Cigogne blanche consomme un large éventail de proies, invertébrées et vertébrées. C'est un oiseau insectivore par excellence dans les deux stations, ce sont principalement, les Coleoptera et Orthoptera. Et puis les Dermaptera qui constituent les principaux ordres d'insectes proies.

Les familles Pamphagidae, Carabidae, Acrididae et Tenebrionidae sont les plus abondantes et les plus ingérés dans les deux stations.

Nos résultats montrent que le milieu d'alimentation est Hétérogène dans les deux stations, il comporte une partie cultivée fréquentée par les Orthoptera, une autre naturelle par les Coleoptera.

Mots clé : cigogne blanche (*Ciconia ciconia*), le régime alimentaire, la zone industrielle, Boulhaf Edyr.



La Cigogne Blanche

REMERCIEMENTS

Un travail scientifique n'est jamais le fruit d'une seule personne, il est l'émanation d'une communauté, d'un réseau d'enseignants et de chercheuses, c'est le moment de remercier toutes les personnes qui ont permis que ce mémoire se réalise.

D'abord nos remerciement vont à dieu le tout puissant qui nous à donné la patience, le courage et la volonté de mener à terme ce travail.

*Nos remerciements s'adressent particulièrement à notre promotrice Madame **BOUGUËSSA CHERIAK LINDA** pour ses directives et ses conseils.*

Nous souhaitons remercier les membres de jury, nous sommes très honorés qu'ils aient voulu juger ce travail.

*Ms **BOUGUËSSA SLIM** nous somme très honore que vous ayez voulu juger ce travail.*

*À Mme **HEMAIDIA HOUDA** Merci d'avoir examiné notre travail et pour votre aide et gentillesse.*



La Cigogne Blanche

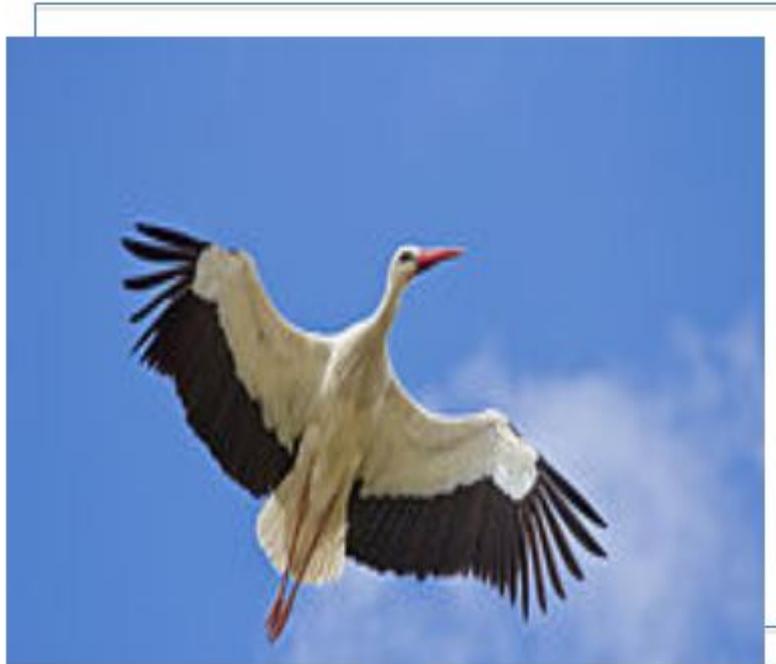
*Nos remerciements vont aussi à tous un petit monde
de personnes qui ont rendu possible la présente de
ce mémoire sous quelle forme qu'il soit.*

Linda

ZedElkhir



La Cigogne Blanche



Liste des Figures



La Cigogne Blanche

LISTE DES FIGURES

Figure	Titre	Page
01	situation géographique du la wilaya de Tébessa.	12
02	Diagramme Ombro-thermique de la région de Tébessa période (1972-2014).	14
03	situation géographique et site de La société S.T.R.D.A.V. Tébessa.	16
04	situation géographique et site d'études de Boulhaf-Dyr.	17
05	Les différents terrains cultivés du site de Boulhaf-Dyr.	18
06	Matériels utilisé au laboratoire.	23
07	des pilotes de la cigogne blanche.	24
08	Collecte des pelotes de rejection fraîches.	26
09	pesées des pelotes de régurgitation.	27
10	Caractérisation et conservation des pelotes.	27
11	Macération des pelotes de réjection.	28
12	Séparation des fragments contenus dans une pelote triturée.	29
13	Détermination du type et du nombre des proies consommées par la cigogne blanche.	30
14	séparation des différents fragments de proies par familles.	31

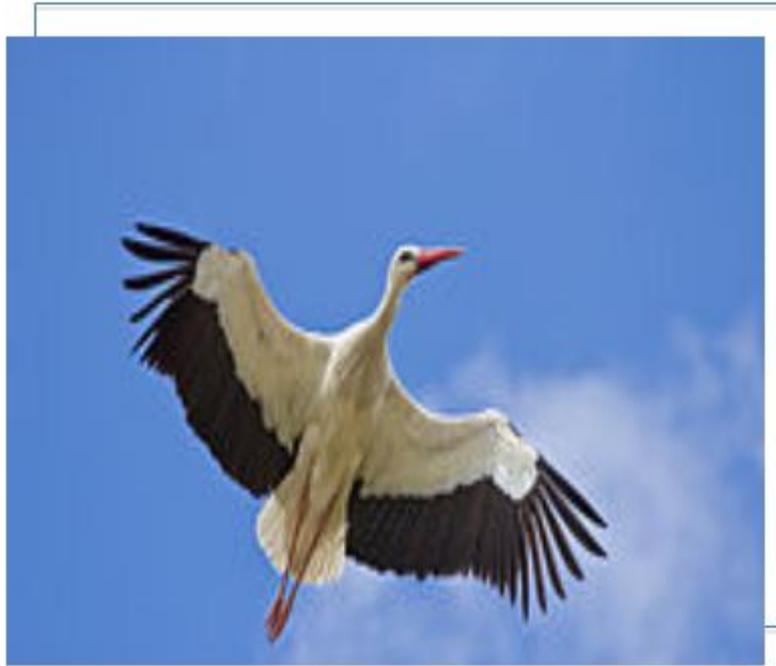


La Cigogne Blanche

15	quelques fragments de proies retrouvés dans le régime alimentaire de la cigogne blanche dans les deux stations (0,8×10).	38
16	Etude comparative des différentes classe proies de la cigogne blanche des stations de Tébessa (la zone industrielle) et Boulhaf Edyr pendant la période d'étude.	40
17	Etude comparative des différents ordres d'insectes proies identifiés dans le régime alimentaire de la cigogne blanche entre la station de Tébessa (la zone industrielle) et Boulhaf Edyr pendant la période d'étude.	42
18	Etude comparative de différentes familles d'insectes proies identifiés dans le régime alimentaire de la cigogne blanche entre les stations de Tébessa (la zone industrielle) et Boulhaf Edyr pendant la période d'étude.	46
19	Etude comparative de La biomasse des classes proies de la cigogne blanche des stations Tébessa (la zone industrielle) et Boulhaf Edyr pendant la période d'étude.	54
20	Etude comparative de La biomasse des ordres d'insectes proies identifiés dans le régime alimentaire de la cigogne blanche entre la station de Tébessa (la zone industrielle) et Boulhaf Edyr pendant la période d'étude.	56
21	Etude comparative de La biomasse des familles d'insectes proies identifiés dans le régime alimentaire de la cigogne blanche entre la station de Tébessa (la zone industrielle) et Boulhaf Edyr pendant la période d'étude.	59



La Cigogne Blanche



Liste des Tableaux



La Cigogne Blanche

LISTE DES TABLEAUX

Tableau	Titre	Page
01	le nombre de nids et des individus (la société STRDAV) Tébessa.	16
02	Principales familles composant le couvert végétal de la station de Boulhaf Dyr pendant la période d'étude.	19
03	le nombre de nids et des individus Boulhaf-Dyr.	19
04	Les espèces végétales retrouvées dans les nids de la cigogne blanche.	20
05	Biodiversité des proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche dans la station Tébessa (la zone industrielle) durant la période d'étude	34
06	Biodiversité des proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche dans la station (Boulhaf Edyr) durant la période d'étude:	35
07	Importance des différentes classes de proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche de la station de Tébessa (la zone industrielle) pendant la période d'étude.	39
08	Importance des différentes classes proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche de la station de Boulhaf Edyr pendant la période d'étude.	40
09	Importance des différents ordres d'insectes proies identifiés dans le régime alimentaire de la cigogne blanche de la station de la zone industriel (Tébessa) pendant la période d'étude.	41



La Cigogne Blanche

10	Importance des différents ordres d'insecta proies identifiés dans le régime alimentaire de la cigogne blanche de la station de Boulhaf Edyr pendant la période d'étude.	42
11	Importance de différentes familles d'insecte proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche de la station de la zone industriel (Tébessa) pendant la période d'étude.	43
12	les familles d'insecta proies les plus consommées par la cigogne blanche de la station de Tébessa (la zone industrielle) pendant la période d'étude.	44
13	importance de différentes familles d'insecte proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche de la station de Boulhaf Edyr pendant la période d'étude.	45
14	importance des principales familles d'insecta proies consommées par la cigogne blanche de la station de Boulhaf Edyr pendant la période d'étude	46
15	Evolution des classes de proies de la cigogne blanche dans la station de Tébessa (la zone industrielle) en fonction des mois d'étude:	47
16	Evolution des classes de proies de la cigogne blanche dans la station de Boulhaf Edyr en fonction des mois d'étude	48
17	Evolution des ordres d'insecta proies en fonction des mois d'étude dans la station de Tébessa (la zone industrielle).	49
18	Evolution des ordres d'insecta proies en fonction des mois d'étude dans la station de Boulhaf Edyr.	50

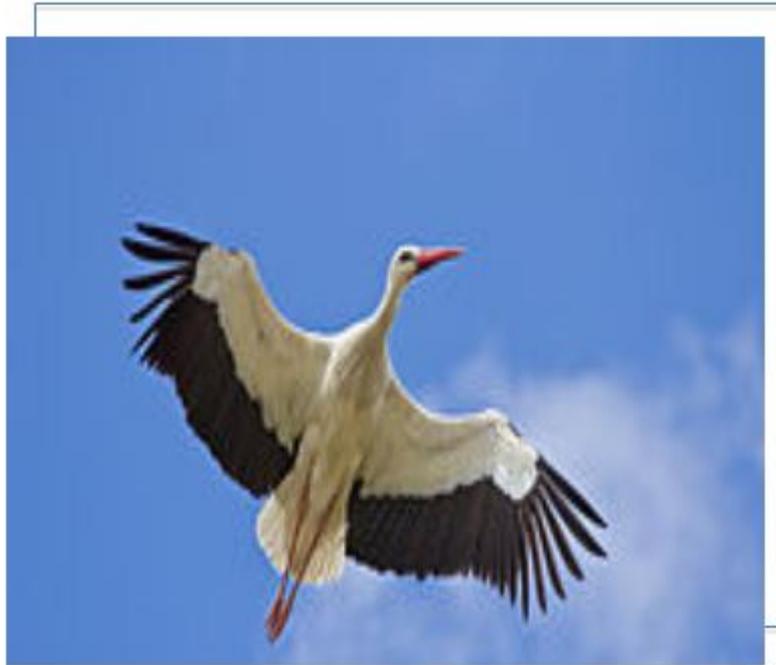


La Cigogne Blanche

- | | | |
|-----------|---|-----------|
| 19 | Importance de la biomasse des différentes catégories de proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche de la station Tébessa (la zone industrielle) de pendant la période d'étude. | 52 |
| 20 | Importance de la biomasse des différentes catégories de proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche de la station de Boulhaf Edyr pendant la période d'étude. | 53 |
| 21 | Biomasse des différents ordres d'insecta proies identifiés dans le régime alimentaire de la cigogne blanche de la région de Tébessa (la zone industrielle) pendant la période d'étude | 55 |
| 22 | Biomasse des différents ordres d'insecta proies identifiés dans le régime alimentaire de la cigogne blanche de la station de Boulhaf Edyr pendant la période d'étude. | 55 |
| 23 | importance de la biomasse de différentes familles d'insecta proies de la cigogne blanche des stations de Boulhaf Edyr et Tébessa pendant la période d'étude | 57 |
| 24 | étude comparative de la biomasse de différentes familles d'insecta proies de la cigogne blanche des stations de Boulhaf Edyr et Tébessa pendant la période d'étude | 58 |
-



La Cigogne Blanche



Liste des
Symbole



La Cigogne Blanche

LISTE DES SYMBOLLES

(n) : Nombre de proies.

(BM%) : Pourcentage de Biomasse.

(g) : gramme.

(AR%) : Pourcentage du nombre de proies, abondance relative.

BD : Boulhaf Edyr.

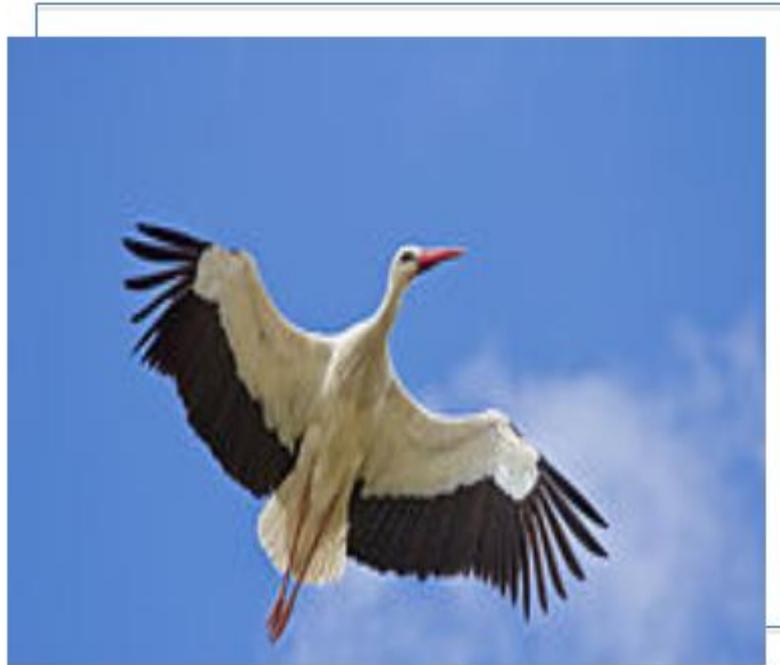
ZI : Zone Industrielle.

C.M. T:Considiration météo Tébessa.

S.T.R.D.A.V:Société de travaux de voiries des réseaux divers et de construction.



La Cigogne Blanche



Introduction



La Cigogne Blanche

INTRODUCTION

La cigogne blanche est un bon indicateur de la qualité de l'environnement naturel car elle ne vit que dans les endroits où il n'est pas sérieusement transformé ; Si les cigognes quittent une zone, ceci indique une baisse de sa valeur naturelle (**BOUKHEMZA, 2000**). L'aire de répartition de la forme nominale, *C. c. ciconia* est particulièrement fragmentée, elle niche en Europe, en Asie occidentale, en Afrique du Nord et en Afrique australe (**MIRAT LOPEZ, 1994**). Outre les Cigognes proprement dites, la famille des Ciconiidés renferme les jabirus, les Anastomes ou becs-ouverts, les marabouts et les tantales, ces derniers sont étroitement apparentés aux hérons et aux ibis (**WALTERS et al, 1998 in BOUKHTACHE, 2010**).

La majorité de la population européenne se répartie dans les pays situés entre la Baltique et la Mer noire. A l'Ouest, seule l'Espagne héberge un effectif important. En Afrique elle ne fréquente jamais les régions tropicales et se cantonne dans les savanes et les steppes, et tout autour des grands lacs (**DALLINGA et SCHOENMAKERS, 1987**).

La Répartition actuelle et l'écologie de la reproduction de Cigognes blanches sont la conséquence du développement d'un comportement qui peut avoir un impact majeur sur les différents aspects comme sa distribution , sa densité, son raccourcissement de la distance de migration et son succès de reproduction (**TRYJANOWSKI et al.2006**).

La Cigogne blanche hiverne en Afrique. Les quartiers d'hiver de la population ouest européenne se situent principalement dans la zone sahélienne (Sénégal, Mali, Niger, Nigeria etc....) comme la majorité des oiseaux qui quittent la France pour rejoindre leurs quartiers d'hiver d'Afrique tropicale en franchissant le détroit de Gibraltar. Les populations du centre et de l'Est de l'Europe passent l'hiver au Kenya et en Afrique du sud (**DALLINGA et SCHOENMAKERS, 1987**).



La Cigogne Blanche

Une nouvelle tradition d'hivernage s'est instaurée dans les années 1990 en Espagne (**MARCHAMALO DE BLAS, 1994**) et au Maroc (**EL AGBANI et DAKKI, 1995**).

Au cours de la migration, les cigognes se déplacent le plus souvent en grandes troupes, uniquement de jour afin de profiter des ascendances thermiques.

C'est un excellent planeur, elle est souvent observée, tournoyant lentement haut dans le ciel, seule ou en groupe, profitant des ascendances thermiques à l'instar d'autres grands planeurs, tels que les rapaces.

La cigogne blanche est un grand oiseau dont la majeure partie du plumage est d'un blanc immaculé, à l'exception des rémiges qui sont noir d'encre, du bec et des pattes qui sont rouge vif. Elle mesure de 100 à 115 cm de long.

Comme la plupart des ciconiidés, c'est un grand échassier avec un cou, des pattes et un bec longs, de larges ailes arrondies et une queue courte ; ses 3 doigts antérieurs sont légèrement palmés. (**ETIENNE et CARRUETE, 2002**)

Le plumage nuptial diffère très peu de celui que ces oiseaux portent en dehors de la période de nidification. Les ailes sont à la fois longues et larges et possèdent 12 rémiges primaires (la 12^e est minuscule). La queue, courte et carrée, se compose de 12 rectrices, avec des plumes sous-caudales qui peuvent être longues et duveteuses. Chez la jeune cigogne blanche, les plumes des ailes sont noires et celles des épaules teintées de brun, les pattes et le bec sont d'un brun rougeâtre avec pour ce dernier une extrémité plus sombre.

Le bec est d'abord noirâtre puis brun-rougeâtre avant de devenir chez l'adulte, d'un rouge vif identique à celui des pattes.

Les tarses sont longs d'environ 20 à 25 cm, les doigts sont courts mais ce qui est plus remarquable, trois d'entre eux sont reliés par une palmure à leurs bases, ce qui explique



La Cigogne Blanche

probablement l'aisance avec laquelle la cigogne marche dans l'eau ou même nage (**GRIZWEK, 1975**).

On constate un léger dimorphisme sexuel chez la cigogne blanche, le bec de la femelle mesure de 14 à 17 cm, alors que celui du mâle plus épais, est long de 15 à 17 cm. Les narines, placées près de la base de la mandibule supérieure, sont très étroites.

Les cigognes, comme pratiquement tous les oiseaux, possèdent une glande à huile, dite « glande uropygienne », qui produit un liquide dont l'animal enduit son plumage pour le rendre imperméable. Chez cette espèce, la glande est recouverte de plumes.

Alors que la plupart des autres cigognes émettent une grande variété de sons et que leurs sifflets peuvent même être mélodieux, la cigogne blanche ne produit que de faibles chuintements, qui sont remplacés par des claquements de bec et des craquètements pendant la parade nuptiale ou pour éloigner des importuns du nid (**GEROUDET, 1978**).

Le plus souvent, la cigogne blanche est active pendant le jour. Elle consacre la nuit au repos, même s'il lui arrive exceptionnellement de faire sa toilette, de s'accoupler ou, quand la clarté de la lune est suffisante, de chasser, mais elle se repose le soir aussi.

Les siestes peuvent avoir lieu à terre, mais, le plus souvent, la cigogne préfère se reposer en restant perchée sur un toit ou sur un arbre, un poteau un édifice ou sur son nid qui demeure le lieu privilégié. Debout sur une de ses pattes, la tête rejetée en arrière, le bec enfoui dans les longues plumes gonflées du cou et reposant sur celui-ci, la cigogne s'octroie une détente complète, mais la principale activité des cigognes reste la recherche de nourriture. Elles déambulent à découvert, sans chercher à se cacher. Elles chassent surtout dans les champs, les marais, au bord des fossés et dans tous les lieux humides. Elles aiment l'époque des labours, durant laquelle elles vont jusqu'à suivre les charrues. Après la récolte, elles apprécient beaucoup les chaumes brûlés (**CRAMP et SIMMONS, 1977**).

De nombreuses hypothèses au sujet de l'influence de la quantité et la qualité de la nourriture sur les Cigognes blanches n'ont pas été vérifiées de manière crédible, car la connaissance de



La Cigogne Blanche

la composition et la qualité des aliments restent encore limitée. Dans la majorité des papiers il n'y a pas des analyses quantitatives de la contribution d'espèces particulières et les groupes systématiques dans la composition des aliments (**ANTCZAK et al, 2002**).

Chez les oiseaux, la forme du bec indique le régime alimentaire et le bec de la cigogne blanche est typique des oiseaux harponneurs.

Lorsqu'elles sont en chasse, les cigognes blanches manifestent une concentration remarquable. On les voit s'avancer, le corps légèrement penché en avant, le cou à peine plié, prêt à se détendre et à propulser l'arme redoutable que constitue le bec et l'œil aux aguets. Tout en attrapant leurs proies, elles ne s'arrêtent pas de marcher : seul le mouvement de la tête qui se relève indique le succès de la capture. Elle avale directement les petites proies, mais tue et découpe les proies plus grosses avant de les avaler (**CRAMP et SIMMONS, 1977**). Elle avale parfois des élastiques qu'elle prend pour des vers de terre, et ceux-ci peuvent parfois causer la mort de l'individu par occlusion intestinale (Pierre et al ,2011). Elle chasse sans gêne dans les terrains ouverts et n'hésite pas à suivre les engins de labour ou les batteuses. Selon **GEROUDET (1978)** elle s'avance aussi dans l'eau peu profonde, nage parfois et à des occasions rares, elle paraît découler de l'eau sans difficulté.

Les besoins énergétiques et la quête de nourriture d'un animal varient selon les saisons en fonction de la disponibilité en ressources alimentaires, liée aux changements climatiques. Les variations quantitatives et qualitatives des ressources trophiques dans le milieu sont susceptibles de modifier le régime et la stratégie alimentaires des individus (**MILLION et al, 2009**).

La capacité d'adaptation des animaux à ces changements varie d'une espèce à une autre selon leur degré de plasticité comportementale et physiologique. Cette plasticité leur permet d'ajuster leur effort de recherche alimentaire selon les stocks de ressources trophiques disponibles (**MILLION et al, 2009**).

Le régime et la stratégie alimentaires peut également varier en fonction des conditions physiologiques des individus (reproduction et non reproduction) (**KRAPU 1979, COMBREAU et al, 2001, MC WILLIAMS et KAZAKOV, 2001**).



La Cigogne Blanche

Les études effectuées ont montré qu'il y avait une forte relation entre la quantité de nourriture potentielle, et de la taille de la couvée Cigogne blanche (**TRYJANOWSKI et KUZNIAK, 2002**). Une corrélation positive entre la taille de la couvée et la quantité d'alimentaire a également été remarquée dans d'autres régions d'Europe centrale (**BAIRLEIN et HENNEBERG, 2000**).

Les différents rôles respectifs des mâles et des femelles lors de la reproduction peuvent produire des différences entre les deux sexes quant au mode de recherche de la nourriture.

L'abondance des ressources disponibles apparaît comme l'un des principaux facteurs limitant les densités des populations animales, les oiseaux en particulier.

Le régime alimentaire des cigognes dépend des saisons, des habitats et des disponibilités des proies. (**KOROS, 1991**) montre l'extraordinaire faculté d'adaptation de la cigogne et même si, en milieu rural les insectes constituent sa nourriture dominante, elle modifie son alimentation en fonction des ressources disponibles.

Pendant l'hiver, la cigogne est attirée par les cendres qui résultent des feux de brousse ; des terrains véritablement riches en cadavre d'invertébrés et surtout d'insectes (**THIOALLAY, 1971**). Selon **MEREAU** (?) En hivernage, le régime alimentaire des cigognes comporte une part végétale (**ETIENNE et CARRUETE, 2002**) où elles fréquentent des régions tapissées d'herbe courte, des endroits où la majorité des graminées sont de petite taille conviennent également (**VERHEYEN, 1950**).

Dès le début du printemps, des vers de terre jouent un grand rôle en tant que proies destinées particulièrement à ses petits encore tout jeunes (**GRIZWEK, 1975**)

En été la cigogne blanche attrape une quantité d'insecte, même des difficiles à capturer, mais surtout des sauterelles plus facile à prendre (**GRIZWEK, 1975**) dans certaines langues africaines, la cigogne est souvent appelé (oiseau des sauterelles) ou mangeuse de sauterelles (**ETIENNE et CARRUETE, 2002**).



La Cigogne Blanche

Modifications de l'habitat observées dans les dix dernières années dans le milieu agricole qui sont défavorables pour les cigognes, par exemple, l'augmentation de la monoculture arables. Par conséquent, la recherche menée sur la composition et la qualité des aliments peut contribuer à la protection efficace de l'espèce *Ciconia ciconia*. Dans le cas des espèces menacées, l'effet de l'application des mesures de conservation augmentent avec la connaissance du régime la disponibilité et l'accessibilité des ressources trophiques dans l'environnement (**RECHER, 1990**).

Ce régime alimentaire a été modifié avec le temps : depuis quelque année, il devient de plus en plus « déchévrière », se nourrissant en grand nombre sur les grandes décharges publiques proches des villes (**PERIS, 2003**).

Avec le développement intensif de la civilisation, adaptés aires d'alimentation pour la Cigogne blanche ont diminué, ce qui diminuant ses effectifs ou menaçant même l'extinction de les espèces dans la plupart des pays d'Europe occidentale (**BAIRLEIN, ; PROFUS, 1993 ; ARAUJO et BIBER, ; PROFUS, 2006**).

Au cours des dernières années, une augmentation du nombre de cette espèce en Espagne et en France a été enregistrée. Population développement il est caractérisé par l'hivernage de une certaine fraction des oiseaux sur les lieux de reproduction, la recherche de nourriture des oiseaux nicheurs sur les décharges ou abattoir déchets de maison (**TORTOSA et al., 1995, 2003**).

Butinage similaires le comportement semble être inconnu dans les populations d'Europe centrale et orientale, où une partie importante de la population mondiale se reproduit (**SCHULZ, 1998**).

L'utilisation de décharges en fouillant Cigognes blanches le long de la Voies de migration, et des motifs de l'hiver est une commune Phénomène. Il se produit dans mais concerne principalement les lieux ont trouvé relativement proche de motifs à-élevage en Afrique du Nord et au Moyen-Orient.



La Cigogne Blanche

L'hivernage de Cigognes blanches dans ces régions a été récemment enregistré. La distance de migration raccourcie de la Population centrale européenne (**FIEDLER,2001 ; CHERNETSOV et al., 2006**). Peuvent également être liés à l'utilisation d'une source de nourriture facilement accessible sous la forme d'ordures. Dans le sud-ouest de la population européenne, la migration de courtes distances, l'utilisation de décharges est un phénomène à la fois dans l'élevage et d'hivernage (**TORTOSA et al.,1995,2002, 2003,BLANCO,1996 ; MASSEMIN – CHALET et al.,2006**).

Bien qu'il soit spéculative, il ne peut pas être exclu que l'expérience des oiseaux en utilisant des décharges est acquise au cours de leur séjour pour des motifs de non-reproduction et peuvent être transfert à des aires de reproduction.

Des observations similaires ont été signalées en Algérie quant à l'utilisation des décharges comme lieu d'alimentation et d'hivernage, en 1996 dans la wilaya de Sidi Bel Abbés en 1997 au niveau de la décharge de Beni Mester (wilaya de Tlemcen) et dernièrement une dizaines d'individus en début de février 2001 au niveau de la décharge d'Oued Semmar (W. Alger). Les risques encourus des maladies ou des mortalités par l'ingurgitation des matières nocives et dangereuses sont pour le moment inconnus (**ANONYME, 2001**).

En fait, la cigogne étant opportuniste, tout ce qui peut être avalé lui convient, elle utilise les ressources qui sont les plus facilement disponibles, une notion qui est prouvé par les observations réalisées dans différents types d'habitat (**PROFUS, 2006**) d'où sa présence non anecdotique à proximité des décharges (**MASSEMIN - CHALET et al.,2006**).Elle consomme une grande variété de proies animale. Elle préfère se nourrir dans les prairies qui se trouvent dans un rayon de 5 km autour de son nid et sur les sites où la végétation est courte, de sorte que ses proies soient plus accessibles (**KARIN et al, 2001**).

En Europe centrale par exemple, 60 % des vertébrés consommés sont des petits mammifères, contre 30 % de reptiles ; cette proportion est inversée en Espagne, où serpents et lézards sont nettement plus nombreux.

En Espagne à partir des pelotes de réjection, les insectes représentant 99,3 % du nombre total des proies(**CUISIN ,2005**).Les proies les plus courantes sont principalement les Coléoptères



La Cigogne Blanche

et les Orthoptères (sauterelles, criquets et grillons), viennent ensuite les lombrics, les reptiles, les amphibiens — notamment les grenouilles telles que la grenouille verte (*Rana kl. esculenta*) et la grenouille rousse (*Ranatemporaria*) et les petits mammifères comme les campagnols (notamment *Microtus arvalis* et les espèces du genre *Arvicola* (CUISIN, 2005), les taupes et les musaraignes (CRAMP et SIMMONS, 1977). Elle attrape ces rongeurs en les guettant à la sortie de leur terriers (ANONYME, 2012). Moins souvent, la Cigogne blanche consomme des œufs d'oiseaux, des jeunes oiseaux, des poissons, des mollusques, des crustacés, et des scorpions (CRAMP et SIMMONS, 1977). En Afrique elle sait également tirer profit des feux de brousse qui dénichent toutes sortes de proies (ANONYME, 2012).

Bien que l'ensemble des études sur le régime alimentaire de la cigogne blanche montrent qu'il existe des variations géographiques et saisonnières parmi les espèces-proies consommées, très peu d'études ont mis en évidence des changements importants dans le régime alimentaire de la cigogne blanche sur des durées pluriannuelles, particulièrement suite à des changements dans la communauté de proies potentielles (RUBIO et al, 1983).

Le pouvoir calorifique de l'aliment doit être également considéré comme un facteur important. Les sucs gastriques des cigognes sont très actifs et peuvent dissoudre complètement les os des proies si bien que l'on n'en trouve que peu ou pas de traces dans les pelotes (BANG et DAHLSTROM, 1987-2006 in BOUKHTACHE, 2010).

Les matières non digérées, poils, os et cuticules sclérotinisés sont régurgités sous forme de pelotes de réjection. Ces dernières sont des agglomérats de résidus indigestes, qui s'accumulent dans l'estomac où les mouvements péristaltiques les rassemblent en boulette que l'oiseau crache plus au moins régulièrement (BANG et DAHLSTROM, 1987-2006 in BOUKHTACHE, 2010).

Le degré de digestion est variable : des parties osseuses peuvent être rendues intactes ou plus ou moins digérées, les élytres plus ou moins écrasés. Chaque pelote ne résulte pas d'un seul repas (SCHIERER, 1962).

La seule façon d'un oiseau peut obtenir de l'énergie est de dépenser de l'énergie métabolique tandis que le vieillissement pour les produits alimentaires qui contiennent des quantités et



La Cigogne Blanche

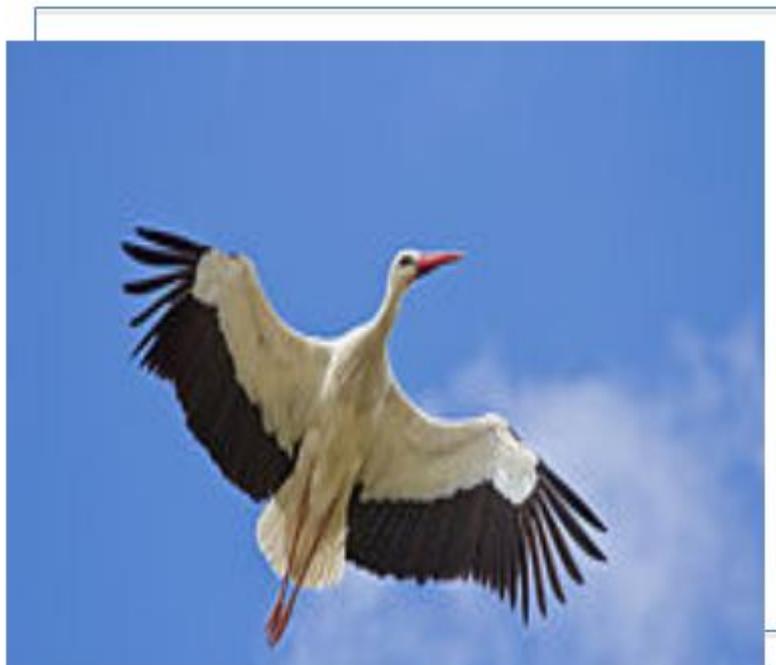
des formes d'énergie appropriées. Des oiseaux doit poursuivre activement, capture, et de consommer la nourriture qu'ils obtiennent leur énergie.

De. En outre, afin de maintenir un bilan énergétique positif et donc suffi- Énergie ace pour la reproduction, les oiseaux doivent choisir parmi les produits alimentaires qui varient leur énergie et leur teneur en éléments nutritifs (**MAURER, 1996**).

Ce mémoire comporte cinq parties, en introduction nous présentons un rappel bibliographique relatif au sujet. Dans le premier chapitre de ce document, nous présenterons la région d'étude, dans la deuxième le matériels utilisé sur le terrain et au laboratoire ainsi que les méthodes choisies pour la réalisation de cette étude suivi par les résultats obtenus puis une discussion détaillée. Nous terminerons par une conclusion générale.



La Cigogne Blanche



Présentation De la région d'étude



La Cigogne Blanche

I. PRESENTATION GENERALE DE LA REGION D'ÉTUDE.

Dans ce chapitre nous présentons le cadre d'étude qui est la station de Tébessa et les zones d'échantillonnage, Boulhaf Edyr et Tébessa (la zone industrielle), dans lesquelles s'est déroulée la présente étude.

I.1. Situation géographique:

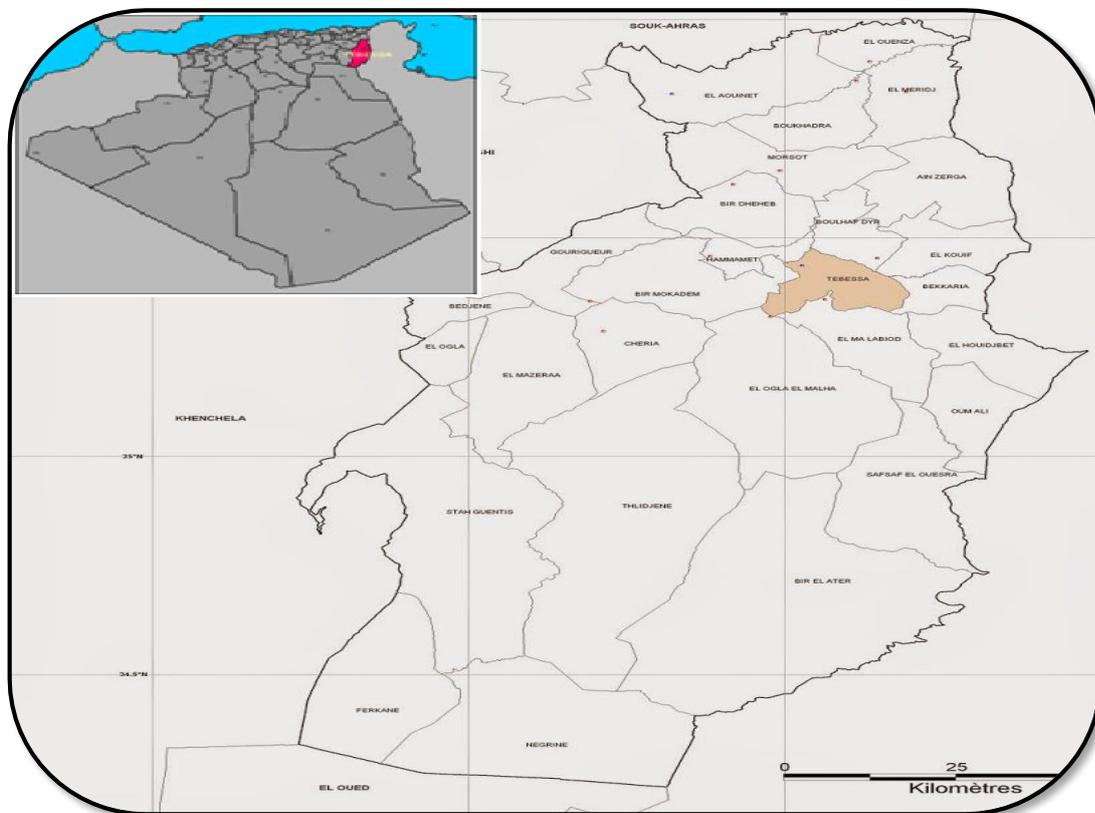


Figure01 : situation géographique de la zone d'étude.

(<http://www.google earth.com/Tébessa>).

L'Algérie est un pays d'Afrique du nord faisant partie du Maghreb .Avec une superficie de 2 381 741 Km², elle est la plus vaste nation en Méditerranée et se classe en première position au niveau Africain, bordée au nord par la mer méditerranée sur une distance de 1280 Km. Elle partage également sept frontières terrestres avec les pays suivants : la Tunisie au Nord-Est, la



La Cigogne Blanche

Libye à l'Est, le Niger au Sud-Est, le territoire du Sahara occidentale, la Mauritanie, le Mali au Sud-Ouest, et enfin le Maroc à l'Ouest (Fig. 01).

- **Coordonnées Lambert** : 28° 00 N., 3° 00 E.

I.2. Situation géographique de la région d'étude Tébessa.

La Wilaya de Tébessa est issue du découpage administratif de 1974, elle s'étend sur une superficie de 13.878 km² et compte une population estimée la fin 2010 à 671.274 habitants, soit une densité moyenne de 48 habitants par km². Située à une altitude allant de 800 m à 1000 m. Elle est limitée:

- **Au Nord** par la wilaya de Souk-Ahras
- **Au Nord-Ouest** par la wilaya de Oum-El Bouaghi et de Khenchela
- **A l'Est** par la Tunisie (sur 300 kms de frontières)
- **Au Sud** par la wilaya d'El-Oued.

Coordonnées Lambert : 35° 29' N., 08° 08'E

I.2.1.Le Climat :

Le climat est l'une des composantes fondamentales d'un écosystème terrestre. A cet effet, il est particulièrement connu que l'influence de la nourriture, comme une ressource, et du climat, comme un agent, affectent la distribution, la migration et la reproduction des oiseaux (**DENAC, 2006**).

Les changements climatiques potentiels sont donc une cause pour une inquiétude considérable quant à leur impact sur la biodiversité.

Les oiseaux, avec les autres organismes, sont supposés répondre aux changements climatiques de l'une des deux manières : ils peuvent faire des adaptations aux nouvelles conditions de vie, ou ils ont une réponse spatiale en ajustant leur distribution géographique (**BOUKHTACHE, 2010**).



La Cigogne Blanche

Cette région est une zone de transition météorologique, elle est considérée comme une zone agro-pastorale avec la présence d'un nombre important de phénomènes climatiques (gelée, grêle, crue, vent violent).

La Wilaya de Tébessa se distingue par quatre (04) étages bioclimatiques.

- **Le Sub- humide** (400 à 500 mm/an) très peu étendu il couvre que quelques Ilots limités aux sommets de quelques reliefs (Djebel-Serdies et Djebel-Bouroumane).
- **Le Semi-aride** (300 à 400 mm/an) représenté par les sous étages frais et Froid couvre toute la partie Nord de la Wilaya.
- **Le Sub-Aride** (200 à 300 mm/an) couvre les plateaux steppiques de *Oum-Ali – Saf-Saf-El-Ouesra – Thlidjene* et *Bir El-Ater*.
- **L'Aride ou saharien doux** (-200 mm/an), commence et s'étend au-delà de L'Atlas saharien et couvre les plateaux de *Negrine* et *Ferkane*. (ANONYME, 2001).

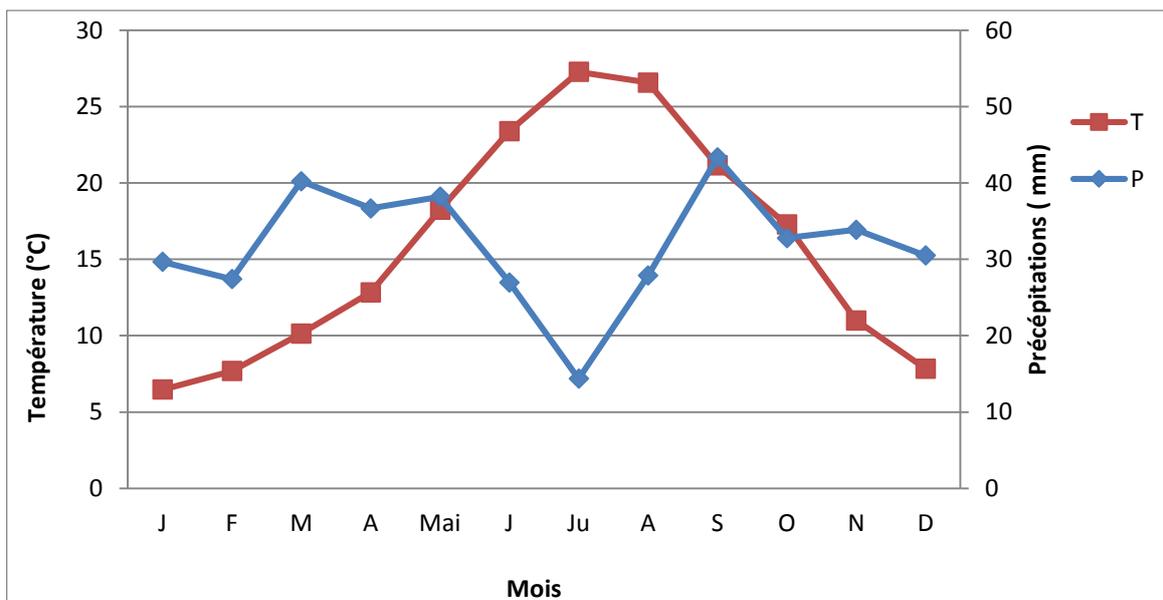


Figure02: Diagramme Ombro-thermique de la région de Tébessa période (1972-2015).



La Cigogne Blanche

D'après ce diagramme établi à partir des données des températures et des précipitations fournies par la station météorologique de Tébessa, nous remarquons que la période sèche s'étale de la mi-mai jusqu'à la mi-septembre (cinq mois) elle que la période humide est relevée pendant le reste des mois (C.M. T.).

I.2.2.Considérations floristiques et faunistiques :

La région de Tébessa est caractérisé par une diversité faunistique et floristique, cependant les études sur l'écologie de la région sont insuffisantes, rares ou inexistantes. Les données signalées ici sont fournies par la conservation des forêts de la wilaya de Tébessa.

La végétation que l'on rencontre dans la wilaya de Tébessa en général se compose principalement par : l'Alfa, l'Armoise blanche et l'Armoise champêtre, l'Triplex, le Chêne vert, l'Eucalyptus, l'Oliviers sauvage, le Pin d'Alep, le Palmiers, le Peuplier blanc, le Jonc. (ANONYME, 2006 a).

Parmi les principales espèces animales signalées dans la région de Tébessa nous notons Présence de plusieurs espèces d'oiseaux : l'Alouette des champs, l'Aigrette gazette, les Chouettes, le Héron cendré, le Héron garde-bœufs, la Cigogne blanche, le Foulque Marcoule, L'Hirondelle de cheminée, le Moineau domestique, le pinson des arbres, la Poule d'eau, le Pigeon biset, le Pigeon ramier, le Serin sin, le Rouge gorge. Les mammifères sont représentés par : le Sanglier, le Chacal, l'Hyène, le Renard, le Lièvre, le Hérisson. (ANONYME, 2006 b).

I.3.Présentation des stations d'échantillonnage :

I.3.1.Station 1 : Tébessa (la zone industrielle) :

Le site d'étude est représenté par la société de travaux de voiries des réseaux divers et de construction (Unité de Tébessa) qui se situe dans la zone industrielle de Tébessa près de la route nationale **10** (route de Constantine). Le site s'étend sur une superficie de 07 Hectares. Une population de cigogne blanche niche dans ce site où elle a élu domicile sur des engins et des grues fixes (Fig.03).



La Cigogne Blanche

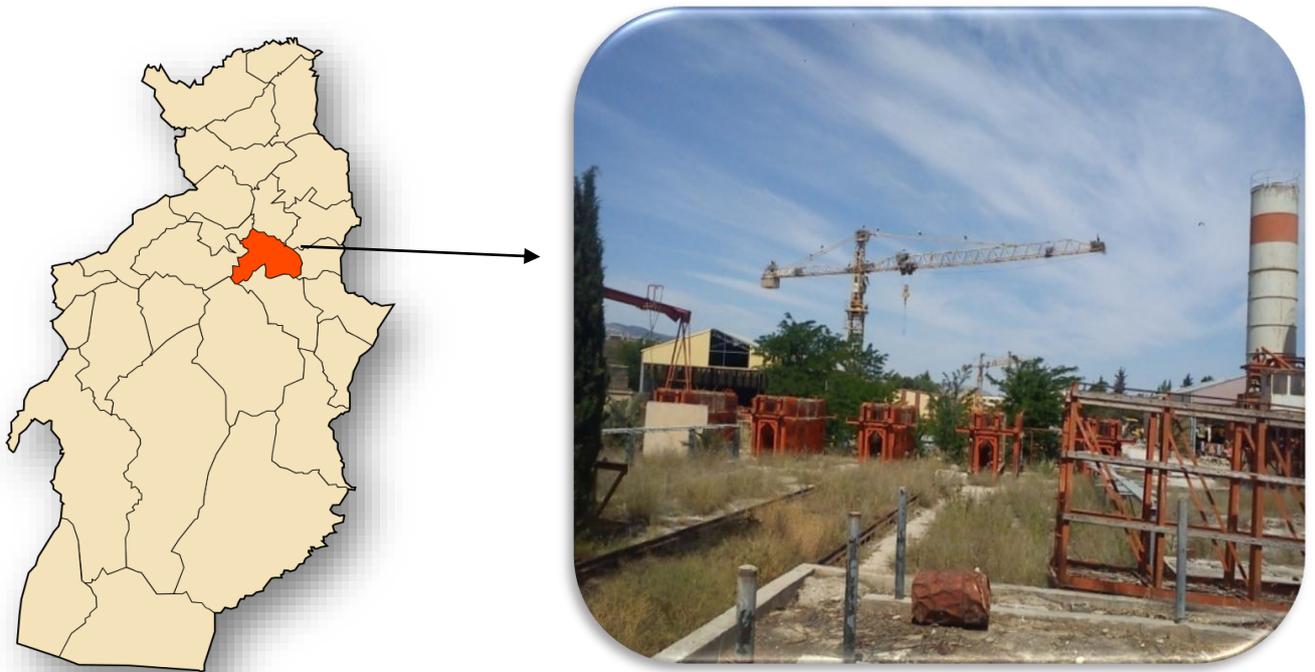


Figure 03:situation géographique et station de La société S.T.R.D.A.V. Tébessa

(Photo personnelle 17/01/2016).

Le tableau suivant représente le nombre des nids et des individus.

Tableau01:Le nombre de nids et des individus de la cigogne blanche (la société STRDAV;Tébessa18/04/2016).

Type de support	numéro de supports	Nombre de nids	Nombre d'individus
les grus (en groupe)	1	07	14
	2	08	16
	3	10	20
Cylindre (individuel)	1	01	02
	2	02	04
Total	05	28	56



La Cigogne Blanche

I.3.2.Site 2 : la Station de Boulhaf-Edyr.

Boulhaf-Edyr est une commune de la daïra d'El Kouif de la Wilaya de Tébessa, elle s'étend sur une superficie de 168 km² et compte une population estimée la fin 2010 à 4741 habitants, soit une densité moyenne de 28 habitants par km².

Coordonnées Lambert : 35° 29' 19'' N., 08° 04' 18''

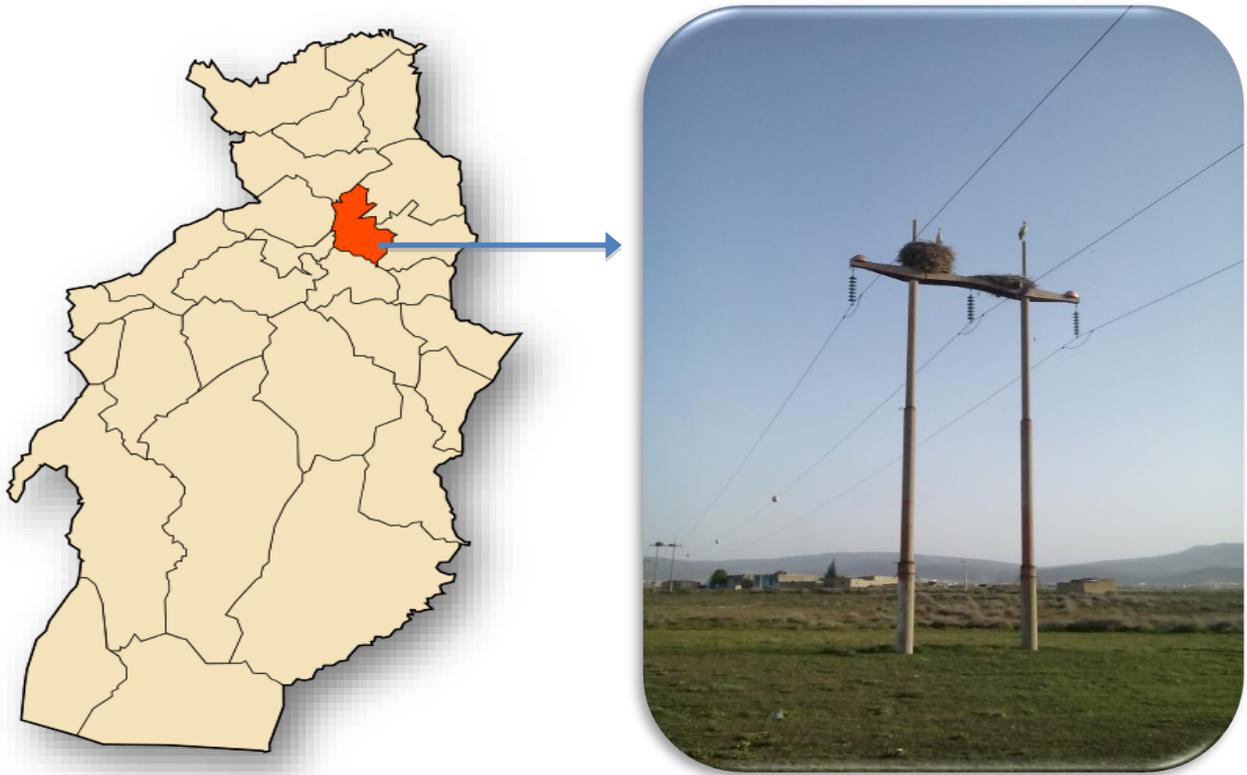


Figure04:Situation géographique et station d'étude de Boulhaf- Edyr

(Photopersonnelle18/04/2016).



La Cigogne Blanche

I.3.2.1 Le couvert végétal :

La région de Boulhaf-Edyr est caractérisée par une diversité floristique. Cette région est un des lieux de gagnages de cette population. Ce site est caractérisé par la dominance des terrains cultivés.

I.3.2.2. Les terrains de culture :

La région de Boulhaf-Edyr est caractérisée par un large terrain cultivé, la culture de blé est dominante, la culture de *l'opuntia ficus indica* a fait son apparition depuis quelques années



Figure05: Les différents terrains cultivés du site de Boulhaf-Edyr

(Photo personnelle 18/04/2016).



La Cigogne Blanche

Tableau02:Principales familles composant le couvert végétal de la station de Boulhaf-Edyr pendant la période d'étude.

Famille	Nombre de Genres et espèces	Famille	Nombre de Genres et espèces
Asteraceae ((Compositae)	31	Primulaceae	3
Poaceae (graminaeae)	23	Dipsaceae	2
Fabaceae (Papilionaceae)	16	Linaceae	2
Brassicaceae (Cruciferae)	12	Cactaceae	1
Caryophllaceae	11	Chénopodiaceae	1
Boraginaceae	8	Cucurbitaceae	1
Plantaginaceae	6	Ephedraceae	1
Renonclulaceae	6	Globulariaceae	1
Scrophulariaceae	5	Liliaceae	1
Cistaceae	3	Resedaceae	1
Convolvulaceae	3	Rebiaceae	1
Euphorbiaceae	3	Thymelaceae	1
Orobanchaceae	3	Zygophyllaceae	1
Papaveraceae	3	Apiaceae (Ombelifereae)	1
Polygonaceae	3		

Le tableau suivant représente le nombre des nids et des individus.

Tableau03 : le nombre de nids et des individus de la cigogne blanche (Boulhaf-Edyr, Tébessa18/04/2016).

Numéro des pylônes	Nombre des nids	N° des individus
1	2	4
2	2	4
3	3	6
4	3	6
5	3	6
6	2	4
Sur le mur	4	8
Total	19	38



La Cigogne Blanche

I.4. Les espèces végétales qui composent les nids de cigogne blanche :

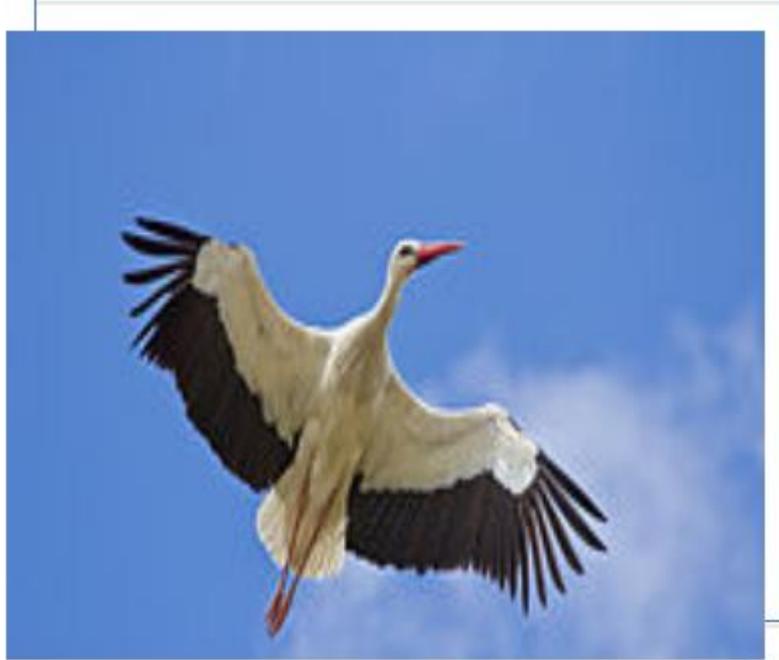
Le tableau ci-après regroupe les fragments d'espèces végétales prélevés au niveau des nids de la cigogne blanche.

Tableau 04: Les espèces végétales retrouvées dans les nids de la cigogne blanche (Sbiki, 2008).

Espèces végétale	Nom commun
<i>Arundomauritanica</i>	Roseau
<i>JuniperusOxycedis</i>	Genévrier oxycèdre
<i>Quercus sp.</i>	Chêne
<i>Artemisiasp.</i>	Armoise
<i>Asphodelussp.</i>	Asphodèles



La Cigogne Blanche



Matériels et Méthodes



La Cigogne Blanche

II. Matériels et méthode d'étude

II.1 Matériels utilisés :

Pour l'élaboration de cette étude, qui a été réalisée sur le terrain et au laboratoire, nous avons eu besoin du matériel ci-dessous :

II.1.1. Sur le terrain :

Le matériels utilisé se compose de :

- Sacs en plastique.
- Gants de protection.
- Appareil à photo.

II.1.2. Au laboratoire :

Le matériel utilisé se compose de :

- Balance analytique (Fig1)
- Loupe binoculaire (Fig.2).
- Trousse de dissection (Fig.3).
- Sacs en plastique de petite dimension (Fig.4).
- Papier absorbant (Fig.5).
- Boite de pétri en verre (grand et petit diamètre) (Fig6)
- Eau.
- Papier journal.
- Guide des INSECTES (GWENOLE, 2008).



La Cigogne Blanche



1. balance de précision.



2. La loupe binoculaire.



3. Trousse dissection.



4. sac en plastique.



5. Papier absorbant.



6. Les boites de pétri.

Figure 06: Matériels utilisés au laboratoire (1, 2, 3, 4, 5,6)

(Photo personnelle /04/2016).



La Cigogne Blanche

II.1.3. Matériel biologique :



Figure07:les pelotes de régurgitation de la cigogne blanche

(Photo personnelle 10/04/2016).

II.2. Méthode d'étude du régime alimentaire de la cigogne blanche :

La majorité des études réalisées sur le régime alimentaire de la cigogne blanche ont été basées sur l'analyse des pelotes de rejection, notamment, par la facilité de l'obtention de ces dernières ainsi que par la simplicité de l'emploi de cette méthode.

Aucune méthode d'analyse ne peut, à elle seul donner une image complète du régime alimentaire des cigognes (*Ciconia ciconia*). 04 méthodes sont utilisées :

1^{er} Méthode : les observations de terrain donnent une idée du type et de la quantité de nourriture consommé sur place ou apportée au nid (**COLLIN, 1973**).

2^{eme} Méthode : Identifier les restes alimentaire non digérés recueillis dans le nid et aux alentours.

3^{eme} Méthode : Analyse des contenus stomacaux.

4^{eme} Méthode : analyser les pelotes de rejection (**BELGE, 1973 INSBIKI, 2008**).



La Cigogne Blanche

Notre étude est basée sur la 4^{ème} technique, elle donne une idée générale de la nourriture (**SCHIERER, 1962**) de l'espèce tant dans son aspect descriptif que dans l'évaluation quantitative des besoins alimentaire, des variations de la diète et des éventuelles préférences alimentaires (**SI BACHIR, 2005**).

Les pelotes de région appelées aussi pelotes de régurgitation (**BELGE, 1973** **INBELGHIT ET REBIAI, 2010**) ne sont pas des excréments mais des rejets par la bouche contenant des restes d'os et de poils de tégument et autres n'ayant pu être par digérés.

La formation des pelotes correspond à une vidange périodique de l'estomac Le degré de digestion et également variable, les parties osseuses peuvent être rendue intactes ou plus ou moins digérés alors que les élytres sont plus ou moins écrasées (**BELGE, 1973** **IN SCHIERER, 1962**).

Chaque pelote ne résulte pas d'un seul et unique repas, Horn berger trouve que la durée requise pour la formation d'une pelote est de 12 à 16 heures, ce temps varie selon la composition de la nourriture (**SCHIERER, 1962**).

Ce travail est réparti en deux étapes : la première est réalisée sur le terrain, la seconde au laboratoire :

II.2.1. Sur le terrain :

Nous effectuons des sorties au niveau de la zone industrielle et Boulhaf-Edyrà raison d'une sortie par mois, entre Mai et Aoute 2015 et entre Janvier-Avril 2016.

Nous récoltons le maximum de pelotes de rejection fraîches à l'aide de gants de protection sous les grus et poteaux qui abritent les nids de cigogne blanche de façon régulière à la fin de chaque mois, en prend aléatoire.

Les pelotes se reconnaissent à leur forme souvent ovoïde. Elles sont soit entières, soit fragmentées de couleurs très variable et d'un grand volume par apport de celle du héron garde bœuf. Elles sont placées dans un sac en plastique est mentionnée la date de récolte et transportées au laboratoire.



La Cigogne Blanche



Figure 08: Collecte des pelotes de rejection fraîches

(Photo personnelle 10/04/2016).

II.2.2. Au laboratoire :

Le travail au laboratoire est réalisé selon les étapes suivantes.

II.2.2.1. pesées des pelotes.

Les pelotes desséchées que nous avons collectées sont soumises à des mensurations et des pesées avant d'être analysées par la méthode de dissection par voie humide. Leur poids humide est pris à l'aide d'une balance électronique de ± 0.01 g de précision (Fig. 09).



La Cigogne Blanche



Figure 09: pesées des pelotes de régurgitation

(Photo personnelle 10/04/2016).

▪ II.2.2.2. Caractérisation et conservation des pelotes.

L'échantillon est composé des pilotes fragment dans le poids 98 g par voie humide. Ces poids sont placés dans des petits sacs sur lequel on mentionne la date et le numéro de la sortie en attendant l'analyse (Fig.10).



Figure 10: Caractérisation et conservation des pelotes

(Photo personnelle 10/04/2016).



La Cigogne Blanche

▪ II.2.2.3. Macération des pelotes.

Chaque pelote est placée dans un récipient rempli d'eau. Cette manipulation nous permet de ramollir l'agglomérat de poils et de fragments chitineux.

Avec des pinces à pointes fines, on procède à sa décortication afin de recueillir tous les fragments non digérés, ces derniers sont ensuite placés dans une autre boîte de pétri tapissée de papier absorbant afin de les sécher (Fig.11).



Figure 11: Macération des pelotes de réjection

(Photo personnelle 10/04/2016).

▪ II.2.2.4. Trituration et séparation des items.

A l'aide de deux pinces et sous une loupe binoculaire, on procède à un tri de tous les fragments que contient la pelote triturée (Tête, thorax, élytres, pattes, fémurs, mandibules, agglomérat de poils, ossements...etc.). Puis on rassemble les pièces qui se ressemblent afin de les comptabilisées (Fig.12).



La Cigogne Blanche

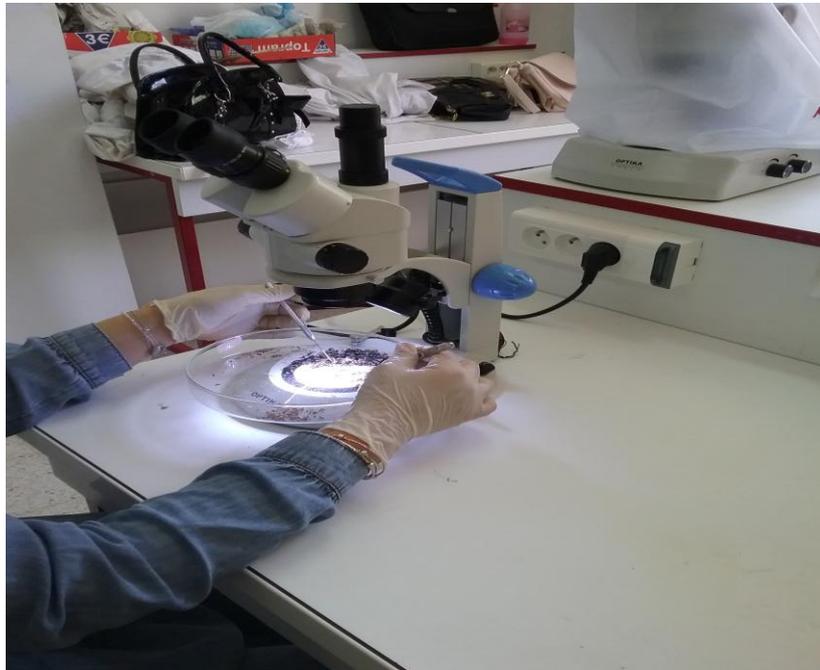


Figure 12: Séparation des fragments contenus dans une pelote triturée

(Photo personnelle 10/04/2016).

▪ **II.2.2.5. Détermination du type, du nombre des proies consommées.**

Bien que la détermination des fragments d'invertébrés soit très délicate du fait que les parties chitineuses observées soient souvent incomplètes ou dénaturées, nous avons poussé la détermination systématique des items jusqu'à l'ordre et à la famille. (Fig.13).



La Cigogne Blanche



Figure 13: Détermination du type et du nombre des proies consommées par la cigogne blanche (photo personnelle 10/04/2016).

. II.2.2.6.Traitement des données.

Etant donné que notre étude vise à évaluer qualitativement la variation du régime alimentaire de la cigogne blanche, nous allons traiter nos données selon deux plans :

▪ . II.2.2.6.1.Sur un plan qualitatif et quantitatif.

L'exploitation des données sur ce plan comprend une présentation de différentes classes animales qui composent le régime alimentaire de la cigogne blanche, par la suite les différents ordres composant ces classes et enfin les différentes familles des proies appartenant à ces ordres ; Bien que la détermination de la présentation de différentes catégorie, nous avons pesée la quantité de chaque famille en terme de la biomasse ingérée.

Ces résultats sont interprétés sous forme de pourcentages pour chacune de ces catégories de proies tout d'abord pour une étude globale du régime alimentaire puis ces résultats seront traités selon le facteur temps de cet oiseaux afin de préciser la composition alimentaire de cet échassier durant chacune des périodes.



La Cigogne Blanche



figure14 : Séparation des différents fragments de proies par familles

(Photo personnelle 25/4/2016).

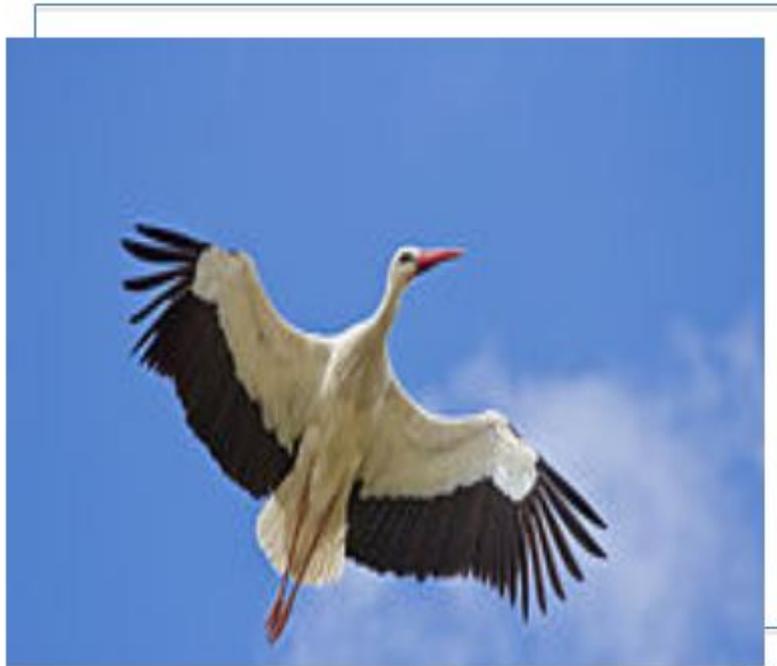
▪ II.2.2.6.2. Sur un plan comparatif.

Les résultats obtenus vont nous permettre de connaître le degré des fluctuations annuelles du régime alimentaire de cette colonie de cigogne blanche suite aux grands changements que le cadre naturel de ces zones a connu bien sûr par l'action de l'homme.

Par la comparaison nos résultats avec des travaux réalisés dans ce même milieu, dans un autre milieu de la région de Tébessa, dans d'autres régions en Algérie et même dans le monde.



La Cigogne Blanche



Résultats



La Cigogne Blanche

III.1.ANALYSE QUALITATIVE DU REGIME ALIMENTAIRE DE LA CIGOGNE BLANCHE DES COLONIES DE TEBESSA (LA ZONE INDUSTRIELLE) ET BOULHAF EDYR.

III.1.1. Biodiversité des proies consommées par la cigogne blanche dans les stations de Tébessa (la zone industrielle) et Boulhaf Edyr durant la période d'étude.

Dans ces région la cigogne blanche consomme un large éventail de proies, tant invertébrées que vertébrées ce qui nous a permis de dresser une liste systématique des proies (Classes, Ordres, Familles) composant ce régime alimentaire (voir annexe).



La Cigogne Blanche

Tableau 05: Biodiversité des proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche dans la station Tébessa (la zone industrielle) durant la période d'étude.

Embranchement	Classe	Ordre	Famille
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Scarabeidae
			Carabidae
			Cetonidae
			Tenebrionidae
			Silphidae
			Curculionidae
			Buprestidae
			Chrysomelidae
			Brachyceridae
			Geotropidae
			Pterostechidae
			Cleridae
			Staphilinidae
			Hydrophilidae
	Melolontidae		
	Orthoptera		Pamphagidae
			Gryllidae
Acrididae			
Tettigoniidae			
Meconemidae			
Conocephalidae			
Dermaptera		Carcinophoridae	
Arachnida		Scorpionida	
		Solifuge	
Myriapoda		Myriapodaind.	
Mollusqua	Gastropoda	Stylommatophora	Helicidae
Chordata	Aves	Galliforma	Phasianidae

La composition alimentaire de la cigogne blanche de la station de Tébessa nous a permis de recenser une faune composée de 03 embranchements : Arthropoda, Mollusqua et Chordata (Tab 05). Du point de vue diversité l'embranchement Arthropoda est le plus



La Cigogne Blanche

important, il compte 03 classes, 06 ordres et 26 familles, alors que les autres embranchements ne comptent qu'un seul ordre chacun avec une seule famille.

Tableau 06: Biodiversité des proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche dans la station (Boulhaf Edyr) durant la période d'étude.

Embranchement	Classe	Ordre	Famille
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Scarabidae
			Carabidae
			Cetonidae
			Tenebrionidae
			Silphidae
			Curculionidae
			Buprestidae
			Chrysomelidae
			Brachyceridae
			Geotropidae
			Pterostechidae
			Cleridae
			Staphilinidae
			Hydrophilidae
		Melolontidae	
		Histeridae	
		Orthoptera	Pamphagidae
Acrididae			
Tettigoniidae			
Conocephalidae			
Dermaptera	Carcinophoridae		
Arachnida	Scorpionida	Scorpionidae	
	Solifuge	Galeodidae	
Myriapoda	Myriapodaind.	Myriapodaind.	
Mollusqua	Gastropoda	Stylommatophora	Helicidae
Chordata	Aves	Galliforma	Phasianidae

La composition alimentaire de la cigogne blanche de la station de Boulhaf Edyr nous a permis de recenser une faune composée de 03 embranchement : Arthropoda, Mollusqua et

Chordata(Tab. 06). du point de vue diversité l'embranchement Arthropoda est le plus important, il compte 03 classes, 06 ordres et 24familles, alors que les autres embranchements ne comptent qu'un seul ordre chacun avec une seule famille.



La Cigogne Blanche

LES FRAGMENTS DE PROIE

CLASSE : INSECTA

ORDRE 1 : COLEOPTERA



FAMILLE : Carabidae



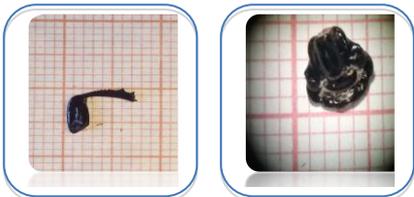
FAMILLE : Cetonidae



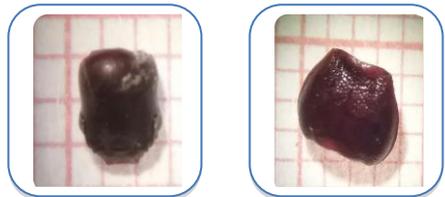
FAMILLE : Buprestidae



FAMILLE : Tenebrionidae



FAMILLE : Geotropidae



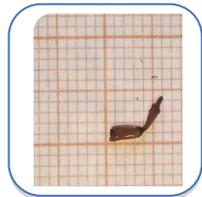
FAMILLE : Pterostechidae



FAMILLE : Scarabaeidae



FAMILLE : Curculionidae

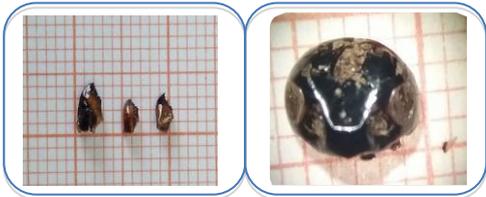


FAMILLE : Melolontidae

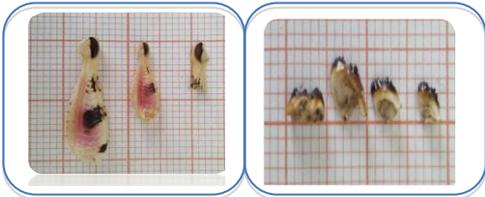


La Cigogne Blanche

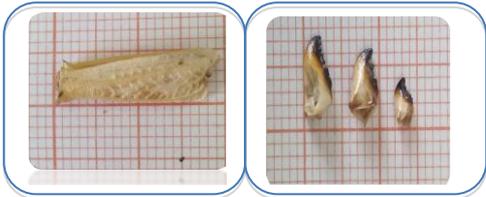
ORDRE 02 : ORTHOPTERA



FAMILLE : Gryllidae



FAMILLE : Acrididae

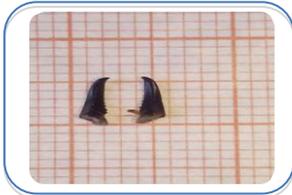


FAMILLE: Pamphagidae

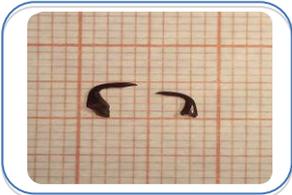


FAMILLE : Tettigoniidae

ORDRE 03 : DERMAPTERA



♀



♂

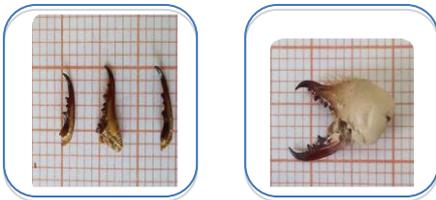
FAMILLE : Carcinophoridae



La Cigogne Blanche

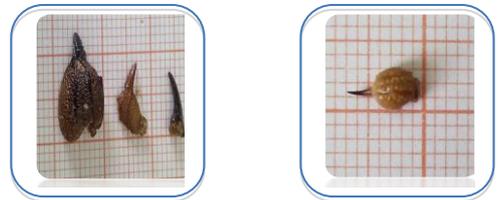
CLASSE : ARACHNIDA

ORDRE 01 : Solifuga



FAMILLE : Galeodidae

ORDRE 02 : Scorpionida



FAMILLE : Scorpionidae

CLASSE : GASTROPODA

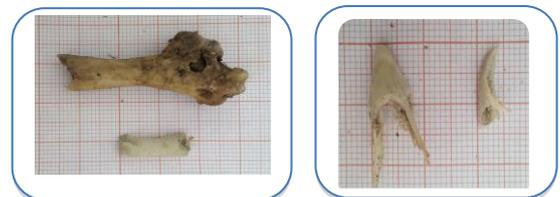
ORDRE : Stylommatophora



FAMILLE : Helicidae

CLASSE : AVES

ORDRE : Galliforma



FAMILLE : Phasianidae

Figure 15 : quelques fragments de proies retrouvés dans le régime alimentaire de la cigogne blanche dans les deux stations (0,8×10).



La Cigogne Blanche

III.1.2 : Analyse globale du régime alimentaire de la cigogne blanche dans les stations de Tébessa et de Boulhaf Edyr.

L'analyse des pelotes de rejection (fragmentées) de la cigogne blanche de la station de Tébessa, nous a permis de constater la présence de proies vertébrées et invertébrées réparties en plusieurs classes (Tab 07,08).

Tableau 07: Importance des différentes classes de proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche de la station de Tébessa (la zone industrielle) pendant la période d'étude.

Catégories de proies globales identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche.		
Catégories de proies		Pourcentage du nombre de proies (AR%)
Proies invertébrées	Insecta	96.78%
	Arachnida	2.10%
	Gastropoda	0.68%
	Myriapoda	0.18%
Proies vertébrées	Aves	0.25%
TOTAL		99.99%

Les résultats portés sur le tableau 07, renseignent sur un total de **1617** proies consommées par la cigogne blanche dans la station de Tébessa (la zone industrielle), répartis sur **04** classes d'importances différentes. La classe insecta occupe la première position avec **1565** proies correspondant à **96.78 %**, les autres classes sont faiblement consommées.



La Cigogne Blanche

Tableau08 : Importance des différentes classes proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche de la station de Boulhaf Edyr pendant la période d'étude.

Classes de proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche.		
Catégories de proies		Pourcentage du nombre de proies (AR%)
Proies invertébrées	Insecta	97.33%
	Arachnida	1.82%
	Gastropoda	0.439%
	Myriapoda	0.06%
Proies vertébrées	Aves	0.439%
TOTAL		99.99%

Les résultats portés sur le tableau08, renseignent sur un total de **1536** proies consommées par la cigogne blanche dans la station de Boulhaf Edyr, répartis sur **04** classes d'importances différentes. La classe insecta occupe la première position avec **1495** proies correspondant à **97,33%**, les autres classes sont faiblement consommées.

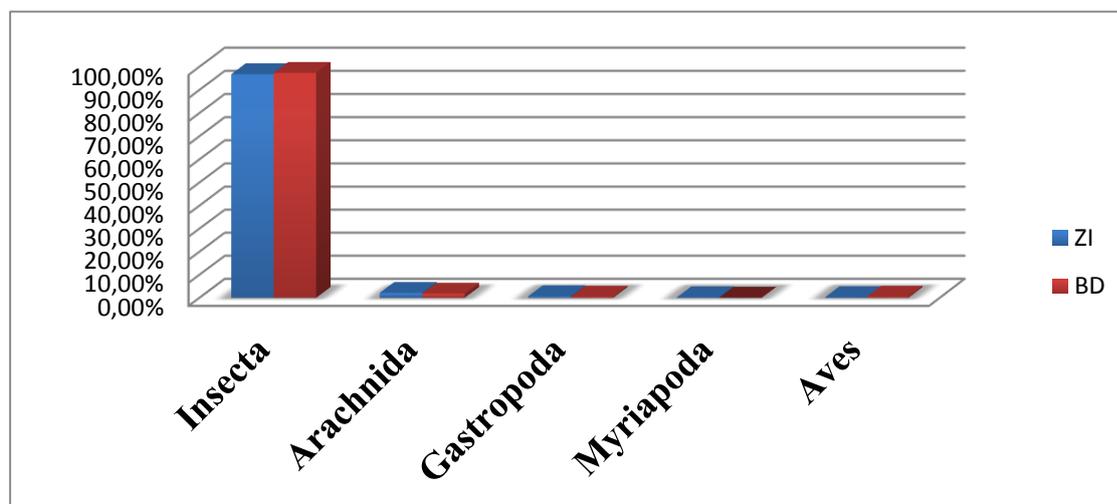


Figure 16: Etude comparative des différentes classe proies de la cigogne blanche des stations de Tébessa (la zone industrielle) et Boulhaf Edyr pendant la période d'étude.



La Cigogne Blanche

L'étude comparative a révélé la présence d'un nombre total de proies consommé très proche dans les deux stations et du mêmes nombre de classes proies (05 classes).

La classe insecta est consommée en priorité dans les deux stations avec des pourcentages d'importances très proche (97.33% et 96.78%) (Fig.16) alors que les autres classes sont faiblement consommées.

En raison de la dominance de la classe insecta, nous nous intéressons aux différents niveaux taxonomiques de cette classe.

Tableau09: Importance des différents ordres d'insectes proies identifiés dans le régime alimentaire de la cigogne blanche de la station de la zone industrielle (Tébessa) pendant la période d'étude.

Classe Insecta	
Ordres d'insectes proies	Pourcentage du nombre de proies (AR%)
Coleoptera	52.58%
Dermaptera	1.79%
Orthoptera	45.62%
TOTAL	99.99%

Trois ordres composent la classe insecta dans le régime alimentaire de la cigogne blanche dans la station de la zone industrielle (Tébessa). Les Coleoptera occupent le premier rang avec **823** individus correspondant à **52.58%**, suivi par les Orthoptera qui enregistrent **45.62%** par contre les Dermaptera sont faiblement consommées ne dépassant pas **1.79 %**.



La Cigogne Blanche

Tableau 10: Importance des différents ordres d'insecta proies identifiés dans le régime alimentaire de la cigogne blanche de la station de Boulhaf Edyr pendant la période d'étude.

Classe Insecta	
Ordres d'insectes proies	Pourcentage du nombre de proies (AR%)
Coleoptera	51.83%
Dermaptera	5.82%
Orthoptera	42.34%
TOTAL	99.99%

Trois ordres composent la classe insecta dans le régime alimentaire de la cigogne blanche de la station de Boulhaf Edyr. Les Coleoptera occupent le premier rang avec **755** individus correspondant à **51,83%**, suivi par les Orthoptera qui enregistrent **42,34%** par contre les Dermaptera sont faiblement consommées, ne dépassant pas **5,82%**.(Tab.10)

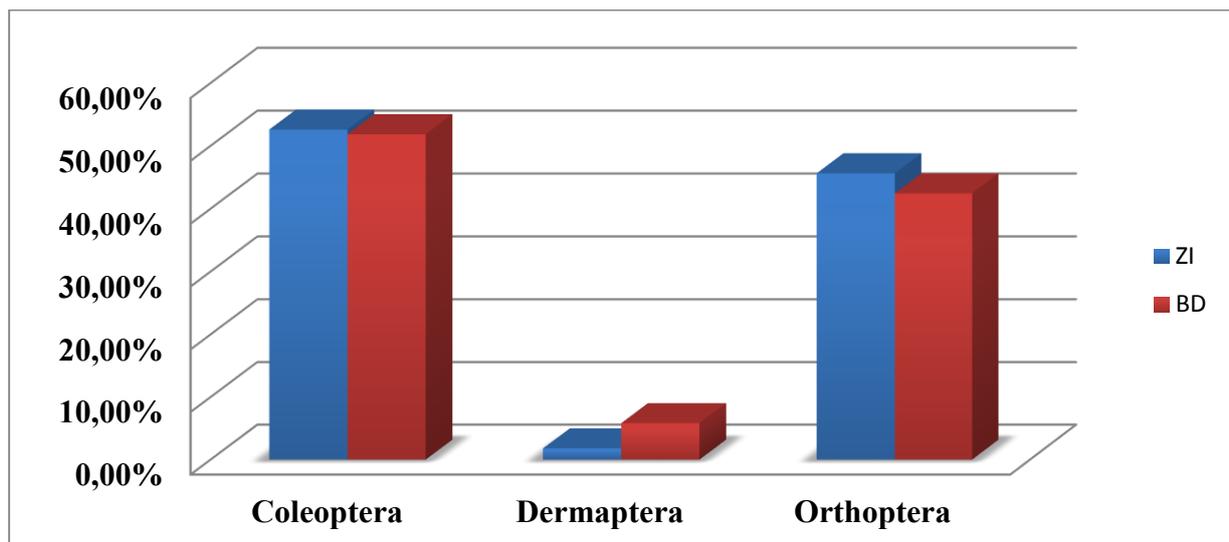


Figure17 : Etude comparative des différents ordres d'insectes proies identifiés dans le régime alimentaire de la cigogne blanche entre la station de Tébéssa (la zone industrielle) et Boulhaf Edyr pendant la période d'étude.



La Cigogne Blanche

L'étude comparative a révélé la présence des mêmes nombres d'ordres d'insectes proies (03 ordres). L'ordre Coleoptera est consommé en priorité dans les deux stations avec des pourcentages d'importances très proche (51.83% et 52.58%), suivi par les Orthoptera qui sont représentés par des pourcentages très proches (42.34% et 45.62) (Fig.17) alors que l'ordre Dermaptera est faiblement consommé avec un pourcentage qui ne dépasse pas 5,82%.

Tableau 11 : importance de différentes familles d'insecte proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche de la station de la zone industrielle (Tébessa) pendant la période d'étude.

familles d'insectes proies	Pourcentage du nombre de proies	familles d'insectes proies	Pourcentage du nombre de proies
Carabidae	23.36 %	Cleridae	0.19%
Scarabidae	3.86%	Geotropidae	2.38%
Cetonidae	4.31 %	Pterostechidae	0.19%
Tenebrionidae	7.46%	Carcinophoridae	1.80%
Staphyllinidae	0.06%	Acrididae	18.92%
Melolontidae	0.26%	Tettigoniidae	0.90%
Curculionidae	2.57%	Pamphagidae	23.55%
Brachyceridae	0.77%	Gryllidae	2.06%
Silphidae	1.74%	Conocephalidae	0.26%
Chrysomelidae	2.70%	Meconemidae	0.19%
Hydrophilidae	1.41%	Phaneropteridae	0.06%
Buprestidae	0.96 %		

Les familles d'insectes proies constituant le contenu alimentaire de la cigogne blanche de la station de Tébessa (la zone industrielle), au nombre de **23** ont des pourcentages d'importance considérablement différents. Trois familles seulement enregistrent des pourcentages



La Cigogne Blanche

relativement importants : Acrididae, Pamphagidae, et Carabidae avec respectivement **18.92%**, **23.55%**, **23.36%**. Les autres familles sont faiblement consommées (Tab11).

Tableau 12: les familles d'insecta proies les plus consommées par la cigogne blanche de la station de Tébessa (la zone industrielle) pendant la période d'étude.

Les familles d'insecta	Pourcentage du nombre de proies (AR%)
Acrididae	18.92%
Carabidae	23.36 %
Pamphagidae	23.55%
Tenebrionidae	7,46%
TOTAL	73,24%

Les résultats du **tableau 12** montrent que la famille Pamphagidae (Ordre Orthoptera) représente la famille les plus importantes, elle correspond au pourcentage de (23.55%), soit **366**individus. Suivi par la famille Carabidae (Ordre Coleoptera) avec un pourcentage de (23.36 %). Puis la famille acrididae présentant un pourcentage d'importance de (18.92%).



La Cigogne Blanche

Tableau13 : Importance de différentes familles d'insecta proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche de la station de Boulhaf Edyr pendant la période d'étude.

familles d'insectes proies	Pourcentage du nombre de proies	familles d'insectes proies	Pourcentage du nombre de proies
Carabidae	19.46%	Buprestidae	0.60%
Scarabidae	3.68%	Geotropidae	1.47%
Cetoniae	5.08%	Histeridae	0.07%
Tenebrionidae	11.03%	Pterostechidae	1.07%
Staphyllinidae	0.13%	Cleridae	0.13%
Melolonthidae	0.20%	Carcinophoridae	5.82%
Curculionidae	2.61%	Acrididae	21.13%
Brachyceridae	0.74%	Tettigonidae	0.26%
Silphidae	1.81%	Pamphagidae	20.20%
Chrysomelidae	3.28%	Gryllidae	0.60%
Hydrophilidae	0.47%	Conocephalidae	0.13%

Les familles d'insectes proies constituant le contenu alimentaire de la cigogne blanche au nombre de **22** ont des pourcentages d'importance considérablement différents. Quatre familles seulement enregistrent des pourcentages relativement importants : Acrididae, Pamphagidae, Carabidae et Tenebrionidae avec respectivement **21,13%, 20,20%,19, 46% et 11,03%**. Les autres familles sont faiblement consommées (Tab13).



La Cigogne Blanche

Tableau14: Importance des principales familles d'insecta proies consommées par la cigogne blanche de la station de Boulhaf Edyr pendant la période d'étude.

Les familles d'insecta	Pourcentage du nombre de proies (AR%)
Acrididae	21.13%
Carabidae	19.46%
Pamphagidae	20.20%
Tenebrionidae	11.03%
TOTAL	71,82%

Les résultats du tableau 14 montrent que les deux familles Acrididae et Pamphagidae (Ordre Orthoptera) représentent les familles les plus importantes, elles correspondent au pourcentage de (21,13%), (20,20%) soit 316 individus pour Acrididae et 302 individus pour Pamphagidae suivit par la famille Carabidae (Ordre Coleoptera) avec un pourcentage de (19,46%). Puis la famille Tenebrionidae (Ordre Coleoptera) présentant un pourcentage d'importance de (11,03%).

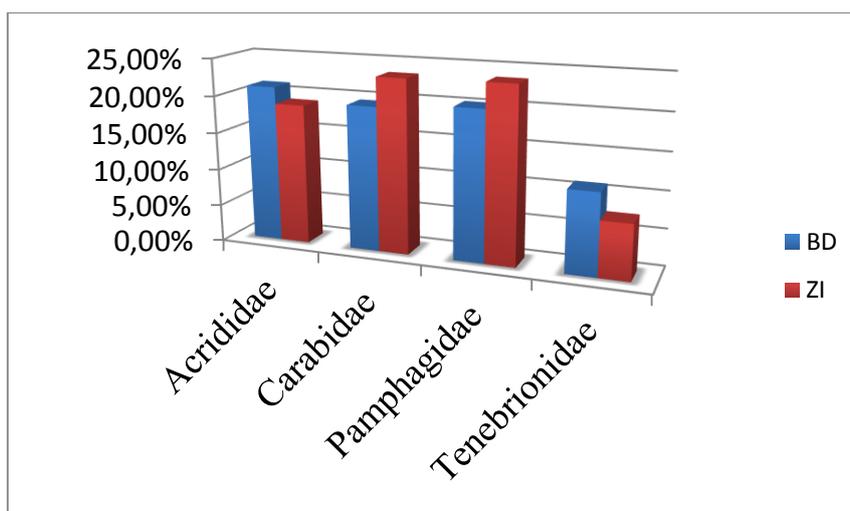


Figure18 : Etude comparative de différentes familles d'insectes proies identifiés dans le régime alimentaire de la cigogne blanche entre les stations de Tébessa (la zone industrielle) et Boulhaf Edyr pendant la période d'étude.



La Cigogne Blanche

L'étude comparative de différentes familles d'insectes proies de la cigogne blanche des deux stations a permis de constater que la même famille les plus importantes (Acrididae, Carabidae, pamphagidae et Tenebrionidae, et les mêmes valeurs(Fig.18).

III.1.3. Analyse du régime alimentaire de la cigogne blanche en fonction des mois d'étude.

La composition alimentaire de la cigogne blanche varie d'un mois à un autre, les résultats obtenus sont portés sur les tableaux suivant.

Tableau 15: Evolution des classes de proies de la cigogne blanche dans la station de Tébessa (la zone industrielle) en fonction des mois d'étude.

	Classes Mois	Insecta AR%	Arachnida AR%	Myriapoda AR%	Aves AR%	Gastropoda AR%	TOTAL
2015	Mai	92.12%	5.45%	0.60%	0.60%	1.21%	99.98%
	Juin	98.55%	0.72%	-	-	0.72%	99.99%
	Juillet	98.07%	1.38%	-	-	0.55%	100%
	Aout	98.28%	1.29%	0.43%	-	-	100%
2016	Janvier	92.14%	7.86%	-	-	-	100%
	Février	99.39%	-	-	0.60%	-	99.99%
	Mars	97.14%	0.48%	-	0.48%	1.90%	100%
	Avril	96.03%	1.98%	0.49%	0.49%	0.99%	99.98%

(-) : absence des individus

Les résultats du **tableau15** renseignent sur la dominance de la classe insecta durant tous les mois d'étude avec un maximum consommé au mois de Février (**99.39%**) et un minimum



La Cigogne Blanche

enregistré au mois de Mai (**92.12%**) et janvier (**92.14%**), ce dernier coïncide avec l'augmentation de la proportion de la classe Arachnida(**5.45%**) et de celle des Gastropoda(**1.21%**) en Mai, et en janvier les Arachnida représentent (**7.86%**). Les autres classes ne sont pas régulièrement apparues ; les Aves sont absents en Juin, Juillet, Aout et Janvier, les Gastropoda en Aout, janvier et Février et les Arachnida ne sont absents qu'en Février et suivi par les Myriapoda qui ne sont apparus que pendant le mois de Mai, Aout et Avril.

Tableau 16 : Evolution des classes de proies de la cigogne blanche dans la station de Boulhaf Edyr en fonction des mois d'étude.

	Classes Mois	Insecta AR%	Arachnida AR%	Myriapoda AR%	Aves AR%	Gastropoda AR%	TOTAL
2015	Mai	95.83%	2.98%	-	0.59%	0.59%	99.99%
	Juin	95.93%	3.20%	-	0.29%	0.58%	100%
	Juillet	97.43%	1.71%	-	0.43%	0.43%	100%
	Aout	97.55%	1.95%	-	0.49%	-	99.99%
2016	Janvier	100%	-	-	-	-	100%
	Février	98.57%	0.71%	0.71%	-	-	99.99%
	Mars	97.61%	1.19%	-	0.59%	0.59%	99.98%
	Avril	98.37%	0.54%	-	0.54%	0.54%	99.99%

(-) : absence des individus

Les résultats du **tableau16** renseignent sur la dominance de la classe insecta durant tous les mois d'étude avec un maximum de proies consommées au mois de janvier (**100%**)et un minimum enregistré au mois de Mai (**95,83%**), ce dernier coïncide avec l'augmentation de la



La Cigogne Blanche

part de la classe Aves (**0,59%**) et de celle des Gastropoda (**0,59%**). Les autres classes ne sont pas régulièrement apparues ; les Arachnida sont absents en Janvier, les Aves en janvier et Février, les Gastropoda en Aout, janvier et Février et les Myriapoda ne sont apparus que pendant le mois de Février.

Tableau 17: Evolution des ordres d'insecta proies en fonction des mois d'étude dans la station de Tébessa (la zone industrielle).

	Ordres d'insectes Mois	Coleoptera AR%	Dermaptera AR%	Orthoptera AR%	TOTAL
	2015	Mai	91.45%	5.26%	3.28%
Juin		51.47%	6.62%	41.91%	100%
Juillet		19.21%	–	80.79%	100%
Aout		26.41%	–	73.58%	99.99%
2016	Janvier	77.51%	–	22.48%	99.99%
	Février	67.87%	–	32.12%	99.99%
	Mars	64.71%	–	35.29%	100%
	Avril	75.26%	4.63%	20.10%	99.99%

(-) : absence des individus.

Les résultats portés sur le tableau 17, nous renseignent sur la présence régulière des 2 ordres Coleoptera, et Orthoptera durant les mois d'étude avec des fréquences différentes. L'ordre Dermaptera n'est apparu que pendant les mois de Mai, Juin et Avril avec des fréquences faibles.

Les Coleoptera sont dominants durant presque tous les mois, leur maximum est noté pendant le mois de Mai (**91.45%**) coïncidant avec le minimum des Orthoptera consommés (**3.28%**), alors que le minimum des Coleoptera proies est constaté au mois de juillet (19.21%) lorsque le maximum des Orthoptera proies (80.79%) est atteint.



La Cigogne Blanche

Tableau 18 : Evolution des ordres d'insecta proies en fonction des mois d'étude dans la station de Boulhaf Edyr.

	Ordres d'insecta Mois	Coleoptera AR%	Dermaptera AR%	Orthoptera AR%	TOTAL
2015	Mai	71.42%	–	28.57%	99.99%
	Juin	59.39%	3.03%	37.57%	99.99%
	Juillet	29.38%	1.75%	68.86%	99.99%
	Aout	22.11%	1.01%	76.88%	100%
2016	Janvier	67.74%	–	32.25%	99.99%
	Février	36.23%	36.23%	27.54%	100%
	Mars	74.39%	8.54%	17.07%	100%
	Avril	64.83%	3.85%	31.31%	99.99%

(-) : absence des individus

Les résultats du tableau 18 nous renseignent sur l'apparition régulière des 2 ordres Coleoptera, Orthoptera durant les mois d'étude avec des fréquences centésimales différentes. L'ordre Dermaptera est absent en Mai et Janvier mais son maximum est noté en Février (**36.23%**).

Les Coleoptera sont dominants durant presque tous les mois, leur maximum est noté pendant Mars (**74.39 %**) lorsque les Orthoptera atteignent leur minimum (**17.07%**) mais quand ces derniers sont présents leur maximum (**76.88%**) il coïncide avec le minimum des Coleoptera (**22.11%**) qui est relevé en Aout.

III.1.3.1. Fluctuations des familles d'insecta proies en fonction des mois d'étude dans station de Tébessa (la zone industrielle).

Parmi les 23 familles d'insecta proies retrouvées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche de la station de Tébessa (la zone industrielle). 3 familles constituent les proies les plus consommées (Voir Annexe).



La Cigogne Blanche

Les résultats montrent que la famille Carabidae (Ordre Coleoptera) représente la famille la plus importante, elle correspond au pourcentage de **(50.00 %)** en Mai et **(52.71%)** en Janvier. Suivi par les familles Acrididae et Pamphagidae (Ordre Orthoptera), Cette dernier correspond au pourcentage de **(53.93%)** en Juillet, puis les Acrididae ont un pic au mois d'Aout avec au pourcentage **(42.80%)**(Voir annexe).

Les familles Staphillinidae, Melolontidae (Ordre Coleoptera) et Meconemidae, Phaniropteridae (Ordre Orthoptera) ne sont apparus qu'une seule fois avec des pourcentages faibles **(0.65%)** en Mai,**(2.06%)** en Avril,**(1.31%)** en Aout et**(0.44%)** en Aout, respectivement.(voir annexe).

III.1.3.2. Fluctuations des familles d'insecta proies en fonction des mois d'étude dans la station de Boulhaf Edyr.

Parmi les 22 familles d'insecta proies retrouvées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche de la station de Boulhaf-Edyr, 4 familles constituent les proies les plus consommées.

Les résultats montrent que la famille Carabidae et Tenebrionidae (Ordre Coleoptera) représentent les familles les plus importantes, elles correspondent au pourcentage maximal de **(33.64 %)** en Juin et **(21.97%)** en Avril respectivement. Suivi par les familles Acrididae et Pamphagidae (Ordre Orthoptera), cette dernière correspond au pourcentage maximal de **(37.89%)** en Juillet, alors que Acrididae atteint son pic en Aout avec **39.70%**.(voire annexe).



La Cigogne Blanche

III.2.ANALYSE QUANTITATIVE DU REGIME ALIMENTAIRE DE LA CIGOGNE BLANCHE DE LA COLONIES BOULHAF EDYR ET TEBESSA (LA ZONE INDUSTRIELLE).

L'étude du régime alimentaire de la cigogne blanche de la station de Boulhaf Edyr dans son aspect quantitative, a permis d'obtenir les résultats ports sur les Tableaux suivant.

Tableau 19:Importance de la biomasse des différentes catégories de proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche de la station Tébéssa (la zone industrielle) de pendant la période d'étude.

Catégories de proies globales identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche.		
Catégories de proies		Pourcentage biomasse (b/M %)
Proies invertébrées	Insecta	83,58%
	Arachnida	2,07%
	Gastropoda	7,46%
	Myriapoda	0,04%
Proies vertébrées	Aves	6,84%
TOTAL		99.99%

Selon les résultats du **tableau 19** nous remarquons que la biomasse totale obtenue est 80,61g, elle correspondant à l'ensemble des biomasses des classes insecta, Arachnida, Gastropoda, Myriapoda et Aves.

la classe insecta en terme quantitatif avec **67.38 gr** soit (**83.58%**) suivie par les classe Gastropoda et Aves avec (**6.02gr, 7.46%**),(**5.51gr, 6.84%**) respectivement de la biomasse ingérée totale. Les classes Arachnida, Myriapoda et apparaissent avec des proportions faibles par rapport à la biomasse totale.



La Cigogne Blanche

Tableau 20 : Importance de la biomasse des différentes Catégories de proies identifiées dans le régime alimentaire de la cigogne blanche de la station de Boulhaf Edyr pendant la période d'étude.

Catégories de proies globales identifiées la biomasse dans le régime alimentaire de la cigogne blanche.		
Catégories de proies		Pourcentage biomasse (b/M%)
Proies invertébrées	Insecta	88.43 %
	Arachnida	2.92 %
	Gastropoda	1.92%
	Myriapoda	0.01%
Proies vertébrées	Aves	6.71%
TOTAL		99.99%

Selon les résultats du **tableau 20** nous remarquons que la biomasse totale obtenue est 68.58g, elle correspondant à l'ensemble des biomasses des classes insecta, Arachnida , Gastropoda , Myriapoda et Aves.

la classe insecta en terme quantitatif avec **60.65 gr** soit (**88.43%**) suivie par les classe Aves avec (**4.60 gr, 6.71%**), Les classes Arachnida, Myriapoda, Gastropoda et apparaissent avec des proportions faibles par rapport à la biomasse totale.



La Cigogne Blanche

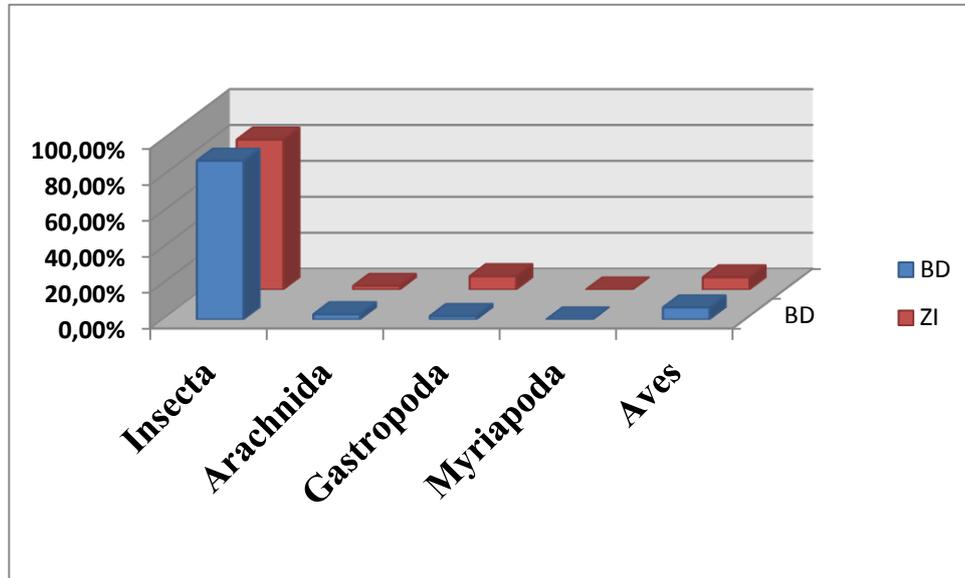


Figure 19: Etude comparative de La biomasse des classes proies de la cigogne blanche des stations Tébessa (la zone industrielle) et Boulhaf Edyr pendant la période d'étude.

L'étude comparative a révélé que la biomasse des fragments de la classe insecta sont très proches dans les deux stations, les insecta avec des pourcentages d'importances relatifs 88,43% et 83,58% alors que les autres classes sont faiblement consommées. (Fig.19)

En raison de la dominance en terme quantitative de la classe insecta, nous consacrons notre étude à la biomasse ingérée des ordres appartenant à cette catégorie de proies



La Cigogne Blanche

Tableau 21 : Biomasse des différents ordres d'insecta proies identifiés dans le régime alimentaire de la cigogne blanche de la région de Tébessa (la zone industrielle) pendant la période d'étude.

Classe Insecta	
Ordres d'insecta proies	Pourcentage du Biomasse de proies (b/m%)
Coleoptera	81,81%
Dermaptera	0,19%
Orthoptera	17,98%
TOTAL	99.98%

Selon les résultats du **tableau 21** l'ordre le plus important en termes de biomasse ingérée est Coleoptera représentant ainsi une biomasse de **55.13 gr** pour un pourcentage d'importance de **(81.81%)**. Les Orthoptera arrivent en seconde position avec un pourcentage **(17.98%)**, alors que les Dermaptera occupent le troisième rang avec un faible pourcentage **(0.19%)**.

Tableau 22: Biomasse des différents ordres d'insecta proies identifiés dans le régime alimentaire de la cigogne blanche de la station de Boulhaf Edyr pendant la période d'étude.

Classe Insecta	
Ordres insecta proies	BM%
Coleoptera	79.83%
Dermaptera	0.39%
Orthoptera	19.77%
TOTAL	99.99%



La Cigogne Blanche

Selon les résultats du **tableau 22** l'ordre le plus important en termes de biomasse est Coleoptera représentant une biomasse de **48.42 gr** pour un pourcentage d'importance de **(79.83%)**. Les Orthoptera arrivent en seconde position avec un pourcentage **(19.77%)**, alors que Les Dermaptera occupent le troisième rang avec un faible pourcentage **(0.39%)**.

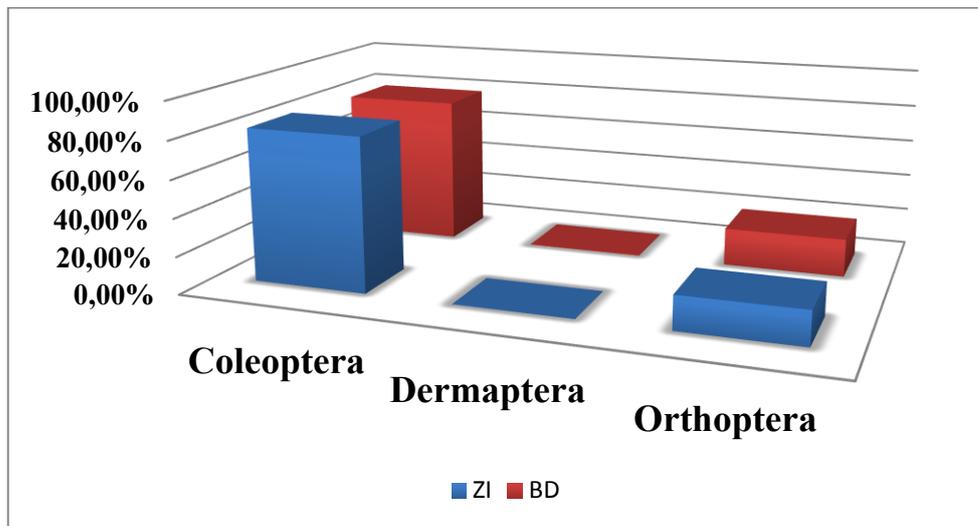


Figure 20: Etude comparative de La biomasse des ordres d'insecta proies identifiés dans le régime alimentaire de la cigogne blanche entre la station de Tébessa (la zone industrielle) et Boulhaf Edyr pendant la période d'étude.

L'étude comparative de la biomasse des ordres d'insecta proies de la cigogne blanche des deux stations a permis de constater que les biomasses relatives de tous les ordres d'insecta proies ont des valeurs très proches (Fig.20), et le même degré d'importance et qui les Coleoptera sont largement dominants dans les deux stations avec 79.83% a Boulhaf Edyr et 81.81% à Tébessa (Fig.20).



La Cigogne Blanche

Tableau 23: importance de la biomasse de différentes familles d'insecta proies de la cigogne blanche des stations de Boulhaf Edyr et Tébessa pendant la période d'étude.

familles d'insecta proies	Boulhaf Edyr	familles d'insectes proies	Tébessa
	Pourcentage de la Biomasse (BM%)		Pourcentage du Biomasse (BM%)
Carabidae	14.85%	Carabidae	12%
Scarabeidae	6.74%	Scarabeidae	10,70%
Cetonidae	9.95%	Cetonidae	23%
Tenebrionidae	39.03%	Tenebrionidae	28,70%
Staphillinidae	0.03%	Staphillinidae	0,01%
Melolontidae	0.03%	Melolontidae	0,01%
Curculionidae	0.69%	Curculionidae	0,80%
Brachyceridae	0.79%	Brachyceridae	0,90%
Silphidae	2.63%	Silphidae	0,65%
Chrysomelidae	1.12%	Chrysomelidae	0,90%
Hydrophilidae	0.03 %	Hydrophilidae	0,20%
Buprestidae	0.65%	Buprestidae	1,36%
Geotropidae	1.87%	Cleridae	0,03%
Histeridae	0.02%	Geotropidae	1,80%
Pterostechydae	0.06%	Pterostechydae	0,03%
Cleridae	0.03%	Carcinophoridae	1.00%
Carcinophoridae	3.12%	Tettigoniidae	0,06%
Acrididae	7.04%	Pamphagidae	11,03%
Tettigoniidae	0.05%	Gryllidae	0,20%
Pamphagidae	11.20%	Conocephalidae	0,03%
Gryllidae	0.03%	Meconemidae	0,01%
Conocephalidae	0.03%	Phaniropteridae	0,01%

D'après ce tableau nous remarquons une différence très claire entre la biomasse des différentes familles d'insecta constituant le régime alimentaire de cet oiseau dans les deux stations, au total six familles seront prises en considération dans cette étude comparative, il s'agit de Carabidae, Tenebrionidae, Scarabeidae, Cetonidae, Pamphagidae et Acrididae.



La Cigogne Blanche

Tableau24 : étude comparative de la biomasse de différentes familles d'insecta proies de la cigogne blanche des stations de Boulhaf Edyr et Tébessa pendant la période d'étude.

familles d'insecta proies	Biomasse relative %	
	Boulhaf Edyr	Tébessa
Carabeidae	14.85%	12%
Scarabeidae	6.74%	10,70%
Cetonidae	9.95%	23%
Tenebrionidae	39.03%	28,70%
Acrididae	7.04%	11,03%
Pamphagidae	11.20%	11,03%



La Cigogne Blanche

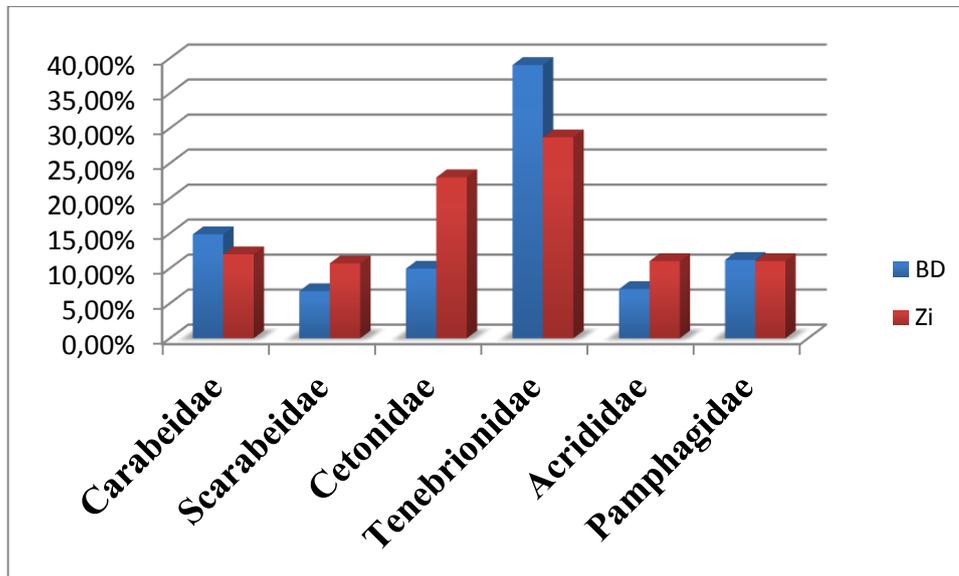


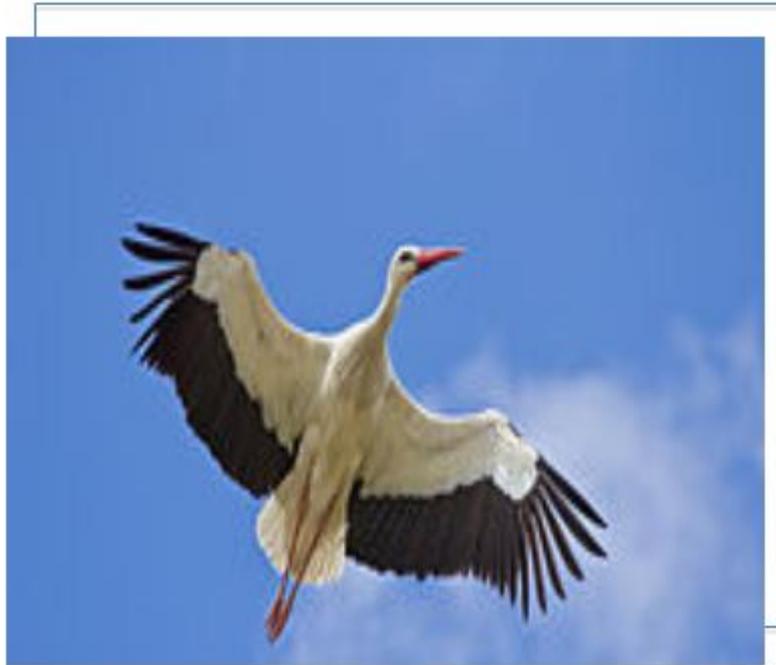
Figure 21: étude comparative de la biomasse de différentes familles d'insectes proies de la cigogne blanche des stations de Boulhaf Edyr et Tébessa pendant la période d'étude.

Selon les résultats du tableau 24 et figure 21 nous constatons que la biomasse des principales familles proies peut être classée en 2 groupes :

Le premier est constitué des familles importantes dans les deux stations comme Acrididae, Pamphagidae et Carabeidae le second regroupe les familles importantes à Tébessa uniquement comme Cetonidae, Scarabeidae et Tenebrionidae.



La Cigogne Blanche



Discussion



La Cigogne Blanche

Discussion

La cigogne blanche est une espèce à large spectre alimentaire, l'étude de sa composition est réalisée par l'analyse par voie humide des fragments des pelotes de régurgitation récoltées dans les stations Tébessa (la zone industrielle) et de Boulhaf Edyr pendant la période allant de Mai-août 2015 et de Janvier-Avril 2016, ce qui nous a permis de connaître la qualité et la quantité des proies composant le régime alimentaire de cette espèce sous forme de comparaisons entre les populations des deux stations.

Du point de vue biodiversité, les stations de Boulhaf Edyr et Tébessa regroupent une faune qui se ressemble constituée de 03 embranchements : Arthropoda, Mollusqua et Aves.

L'analyse des pelotes de régurgitation a démontré la présence d'un large spectre alimentaire consommé par la cigogne blanche dans les stations étudiées, ainsi dans la station de Boulhaf Edyr le nombre total des proies est 1536 individus appartenant aux catégories vertébrées et invertébrées. Cette dernière est la catégorie la plus importante, elle est composée de 04 classes dont la classe insecta, alors que dans la station de Tébessa (la zone industrielle) le nombre total de proies est 1617 individus appartenant aux mêmes catégories.

Les invertébrés sont plus importants que les vertébrés à Tébessa, à la zone industrielle où ils enregistrent un pourcentage respectif de 98.48% et 1.49% **BOUNOUARA** et **MENACEUR**. (2012), à EL-Merdja, **BOUDIAR** (2013) a constaté les proportions suivantes 2.87% et 97.12%.

Ces résultats avoisinent ceux notés par **BOUKHTACHE** et **SI BACHIR** (2010) à Batna qui rapportent 2.87% et 97.47%, et à Khenchela où **DJEDDI** (2013) a noté les pourcentages 3.07% et 96.91%.

Selon **BARBRAUD et al.** (2002) les catégories vertébrées et invertébrées présentent les pourcentages 1.6% et 98.4% dans le marais de Brouage en France.

les insectes proies dominent totalement dans les deux stations, avec un pourcentage d'importance de 97.33% soit 1495 individus dans la station Boulhaf Edyr, et 96.78% soit 1565



La Cigogne Blanche

individus dans la station de Tébessa (la zone industrielle). Les autres classes proies sont faiblement consommés.

Ces résultats rejoignent la majorité des études effectuées ailleurs en Algérie et dans le monde. D'après **MILCHEV et al.** (2013) le pourcentage des insectes est 99.9%, à Tébessa (la zone industrielle) **BOUNOUARA** et **MENACEUR** (2012) présentent 96.80%, à Batna **BOUKHTACHE** et **SI BACHIR** (2010) qui rapportent 93.67%. Toutes les études effectuées confirment la dominance de la classe insecta, donc les résultats obtenus montrent clairement que cet échassier est insectivore.

En raison de la dominance de la classe insecta le travail sera dirigé vers cette classe et sa composition. Les différents ordres constituant cette classe sont les mêmes dans les stations de Boulhaf Edyr et Tébessa (la zone industrielle) mais avec des pourcentages différents.

La dominance des Coléoptera et des Orthoptera dans les deux stations est proche alors que les Dermaptera sont présents avec un faible pourcentage.

BOUNOUARA et **MENACEUR** (2012) ont signalé la dominance de l'ordre Coleoptera avec (61.12%) suivi par les Dermaptéra (34.87%), dans la région d'EL-Merdja à Tébessa **BOUDIAR** (2013) a constaté les proportions suivantes Coleoptera (41.34%), Dermaptéra (36.98%).

Ces résultats avoisinent ceux notés par **BOUKHTACHE** et **SI BACHIR** (2010) à Batna qui rapportent les proportions : Coleoptera (40.84%) et Orthoptères (50.75%), et à Khenchela **DJEDDI** (2013) a noté les pourcentages Des Coleoptera (58.46%) et des Dermaptéra (39.63%).

Selon **BARBRAUD et al.** (2002) les Coleoptera et Orthoptères présentent les pourcentages 68.5% et 12% dans le marais de Brouage en France.

D'après **MILCHEV et al.** (2013) a montré les pourcentages des Coleoptera 26.1% et les Orthoptères 76.1% en Bulgarie.

Un nombre important de familles d'insectes proies ne représentent qu'un faible pourcentage d'importance dans les deux stations Boulhaf Edyr et Tébessa (la zone industrielle), les



La Cigogne Blanche

familles les plus importantes Pamphagidae et Acrididae appartiennent à l'ordre Orthoptera et les Carabidae et Tenebrionidae à l'ordre Coleoptera dans les deux stations.

Dans la station de Tébessa (la zone industrielle) **BOUNOUARA** et **MENACEUR** (2012) ont signalé l'importance des familles Carcinophoridae 34.66% ,Carabidae 24.07%, Scarabaeidae 14.87%, dans la région d'EL-Merdja à Tébessa **BOUDIAR** (2013) a constaté les proportions des familles les plus importantes Carcinophoridae 40.97%, Acrididae 19.74%, Carabidae 11.85%, et à Khenchela **DJEDDI** (2013) a noté la présence de Carcinophoridae avec 38.71%, des ,Carabidae avec 13.31% et Tenebrionidae avec 11.90%.

BARBRAUD et al. (2002) enregistrent des fréquences considérables pour les familles Gryllotalpidae 92.6% et Hydrophilidae 74.7% dans le marais de Brouage en France. À partir de l'analyse du régime alimentaire de la cigogne blanche en fonction des mois d'étude, nos résultats montrent l'apparition permanente d'une seule catégorie de proies insecta pendant tous les mois d'étude (8 mois) avec des pourcentages différents dans les deux stations.

La classe insecta présente une dominance absolue par rapport aux autres classes durant tous les mois d'étude, dans la station de Boulhaf Edyr son maximum est enregistré pendant le mois de Janvier et le minimum au mois de Mai, alors que dans la station Tébessa (la zone industrielle) son maximum est noté pendant le mois de Février et le minimum au mois de Mai.

Cette dominance s'explique par la disponibilité des insectes qui trouvent dans leur milieu toutes les conditions favorables à leur installation.

Dans la région d'EL-Merdja à Tébessa **BOUDIAR**(2013) a constaté qu'insecta et Aves apparaissent tous les mois avec le maximum d'insecta au mois de Mars (98.26%) et le minimum au mois de juin (86.14%).

Cette classe même est signalée par **DJEDDI** (2013) à Khenchela avec un maximum au mois d'Aout (97.52%) et un minimum au mois de Février (90.44%).



La Cigogne Blanche

Les ordres régulièrement présents dans les deux stations en fonction des mois sont Coleoptera et Orthoptera. La dominance des Coleopteraa lieu au mois de Mars, celle des Orthoptera en Aout à Boulhef Edyr, alors que dans la station de Tébessa les Coleoptera dominant au mois de Mai et les Orthoptera au mois de Juillet.

Ces résultats démontrent une distribution différente des peuplements en fonction du temps dans les deux stations.

Ces résultats ne concordent pas avec ceux de **BOUDIAR** (2013) dans la région d'EL-Merdja qui a noté la dominance des Coleoptera avec la valeur maximale au mois de Février (85.10%) et celle Dérmaptéra au mois Mars (57.14%).

Ces mêmes ordres sont signalés par **DJEDDI** (2013) avec des pourcentages proches.

04 familles d'insectes proies sont présentes régulièrement dans les deux stations d'étude durant tous les mois, il s'agit des Acrididae, Pamphagidae, Carabidae, Ténébrionidae) mais avec des pourcentages d'importance mensuels qui varient selon les stations.

Dans la région d'EL-Merdja à Tébessa **BOUDIAR(2013)** a trouvé que Carcinophoridae (ordre Dermaptera) est la plus fréquente durant tous les mois d'étude avec un maximum noté au mois de Mars (57.14%) suivit par la famille Carabidae dont le pic est atteint au mois de Février (30.85%), Acrididae avec 28.36% au mois de Mai arrive en 3ème position, puis les autres familles.

Afin de mesurer l'importance de chaque catégorie de proies composant le régime alimentaire de la cigogne blanche, nous avons montré que le total de la biomasse des restes des proies est différent dans les deux stations mais la biomasse des restes des fragments de la classe insecta sont très proche.

DJEDDI (2013) à rapporté que le total des biomasses représente un pourcentage 99.98% soit 241.31g .à Khenchela. La classe insecta est dominante avec 87.52% soit 211.21g suivi par les autres classes avec un faible pourcentage.



La Cigogne Blanche

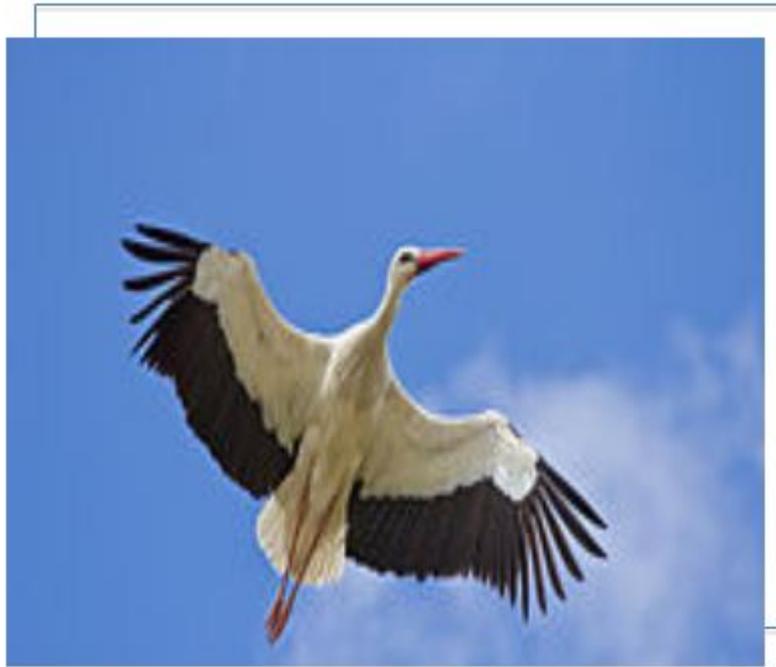
la biomasse des restes des ordres proies sont proches dans les deux stations avec la dominance de l'ordre Coleoptera, La biomasse des Coleoptera domine également les autres restes dans la région de kenchela, avec une biomasse de 183.87g soit 94.72% **DJEDDI** (2013).

Sur le plan biomasse des familles d'insectes, les deux stations regroupent des familles communes comme Acrididae, Pamphagidae, Carabidae. Mais la station Tébessa (la zone industrielle) compte un autre groupe important à savoir Cetonidae, Scarabaeidae et Tenebrionidae.

à Khenchela **DJEDDI** (2013) a constaté l'importance de la biomasse des familles Tenebrionidae, Carabidae, Carcinophoridae, Cetonidae, Scarabaeidae avec respectivement (40.75g), (38.04g), (28.77g), (28.77g), (15.86g).



La Cigogne Blanche



Conclusion



La Cigogne Blanche

CONCLUSION

La cigogne blanche est un grand échassier de la famille des Ciconiidés, blanc dont la moitié des ailes est noire. Ses pattes et son bec sont longs et rouges, Carnivore et opportuniste. Ce sont les deux qualificatifs qui conviennent à la Cigogne blanche.

Notre étude a été réalisée dans les deux stations Tébessa (la zone industrielle) et Boulhaf Edyr durant la période Mai-août 2015 et Janvier-Avril 2016.

L'objectif de ce travail est de comparer la biodiversité trophique de cet oiseau dans les stations par l'établissement de l'inventaire faunistique des stations, puis définir de milieu d'alimentation de la colonie urbaine de la Zone Industrielle.

La méthodologie consiste à récolter les pelotes de rejection par voie humide (le poids utilisé est 98g) à la fin de chaque mois d'étude et de les analyser au laboratoire. Les pelotes sont décortiquées et analysées afin de définir la composition du régime alimentaire de l'oiseau durant toute la période d'étude.

Le spectre alimentaire de la Cigogne dans les deux stations comporte une large gamme de proies tant invertébrées que vertébrées, il est réparti en 5 classes (Insecta, Arachnida, Gastropoda, Myriapoda et Aves), 8 ordres et 28 familles dans la station Tébessa (la zone industrielle) et 27 familles dans la station de Boulhaf Edyr. Les insectes sont dominants totalement dans les deux stations. Ce qui démontre que cet échassier est insectivore.

La classe Insecta dans les deux stations renferme 3 ordres dont les Coléoptera sont plus dominants est suivi par Othoptera, puis la dernière position avec Dermaptera à faible pourcentage. Les familles sont identifiées dont les plus importantes sont : Carabidae, Tenebrionidae, Acrididae et Pamphagidae.

L'évolution de la fréquence d'importance des catégories de proies en fonction des mois dans les deux stations, montrent la présence permanente de catégories Insecta pendant tous les mois d'étude avec des pourcentages différents.



La Cigogne Blanche

Deux ordres proies (Coleoptera, Orthoptera) sont régulièrement consommés durant tous les mois d'étude mais avec des fréquences différentes. Les fluctuations annuelles des familles d'insectes proie ont révélé la présence de 04 familles importantes.

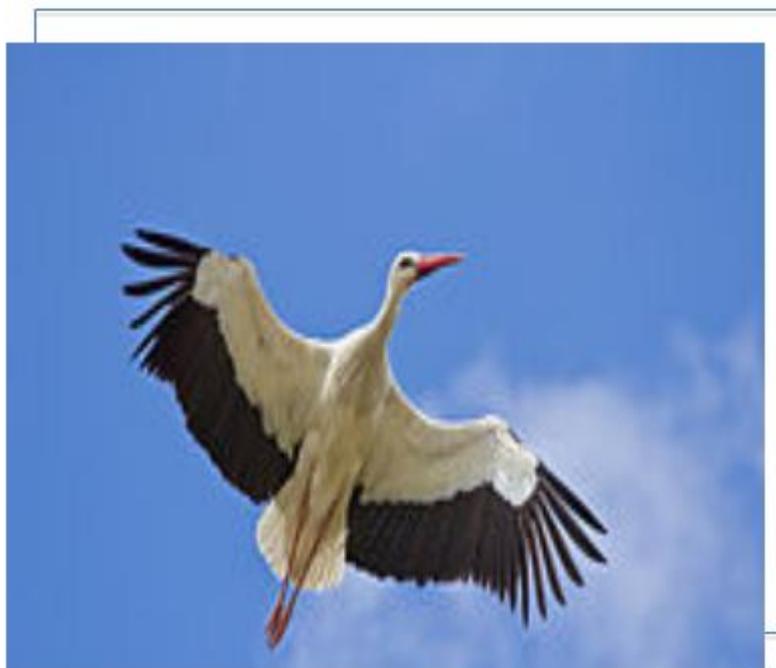
Dans les deux stations En terme quantitatif, les insectes ont enregistré une biomasse importante durant toute la période d'étude. Les coléoptères avec de la biomasse totale ont dominé les autres ordres.

Ce sont les gros insectes des familles : Tenebrionidae, Carabidae, Acrididae et Pamphagidae), qui dominent dans toute la période d'étude de la biomasse totale.

Ces résultats montrent clairement la grande ressemblance entre les milieux d'alimentation des deux colonies de cigogne, nous supposons qu'elles fréquentent le même milieu alimentaire ou bien elles fréquentent deux milieux qui se ressemblent beaucoup.



La Cigogne Blanche



Références

Bibliographiques



La Cigogne Blanche

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **ANONYME (2001)**: Rapport nationale sur les cigognes blanches en Algérie **2001**.
- **ANONYME (2006) a**: Canevas inventaire des espèces floristiques à travers la wilaya de Tébessa Dir .gén.for .conser .Tébessa.
- **ANONYME (2006) b**: Fiche de recensement de l'avifaune à travers la wilaya de Tébessa Dir .gén.for .conser .Tébessa.
- **ANONYME (2012)**:Encyclopédie Larousse, « cigogne blanche », sur Larousse.f;nr, Éditions Larousse (consulté le 2 mars 2012).
- **ARAUJO A. & BIBER O. (1997)**: Cigogne blanche *Ciconia ciconia*. Dans:Hagemeijer WJM, Blair MJ (eds) Les atlas d'EBPC européenne oiseaux nicheurs: leur répartition et de l'abondance. T & AD Poyser, Londres, pp 58-59.
- **BAIRLEIN F. (1991)**: Les études de la population de cigognes blanches (*Ciconiaciconia*) dans L'Europe Dans: Perrins CM, Lebreton JD, Hirons GJM (eds) Oiseau Population Studies. Oxford University Press, Oxford, pp 207-229.
- **BARBRAUD C., BARBRAUD JC., BARBRAUD M.&DELORD K. (2002)**: Changement récentes dans le régime alimentaire des poussins de la cigogne blanche *Ciconiaciconia* en Charente maritimeAlauda 70: 437-444.
- **BLANCO G. (1996)**: Dynamique de la population et de nidification communale de blanc cigognes recherche de nourriture à un dépotoir espagnol. Les oiseaux d'eau de Colon.19: 273-276.**25**.
- **BOUDIAR C. (2013)**:l'impact de la sur-urbanisation sur la niche trophique d'un échassier: la Cigogne Blanche (*ciconiaciconia L, 1758*) dans la région d'EL-Merdja à Tébessa. Mémoire Master. Universite de Tebessa, 74p.
- **BOUKHEMZA M. (2000)**: Etude Bio-écologique de la Cigogne blanche (*Ciconiaciconia L. 1775*) et du Héron garde-boeufs (*Bubulcus ibis L. 1775*) en



La Cigogne Blanche

Kabylie : Analyse démographique, éthologique et essai d'interprétation des stratégies trophiques. Thèse doctorat, Inst. Nat. Agro., El Harrach. (Alger), 188 p.

- **BOUKHTACHE N. (2010):** Contribution à l'étude de la niche écologique de la Cigogne Blanche *Ciconia ciconia* L., 1758 (Aves, Ciconiidae) ET du Héron garde-boeufs *Bubulcus ibis* L., 1758 (Aves, Ardeidae) dans la région de Batna. Mém. Magister, Uni. De batna, 196 p.
- **BOUKHTACHE N. & SI BACHIR A. (2010):** Variation du régime alimentaire de la Cigogne Blanche *Ciconiaciconia* L.1758 (aves, ciconiidae) dans deux localités de la région de Batna, Actes du Séminaire international sur la Biodiversité Faunistique en Zones Arides et Semi-arides. BATNA.
- **BOUNOUARA I.& MENACEUR M. (2012):** Composition alimentaire et estimation du succès de reproduction de la cigogne blanche (*Ciconia ciconia* L.1758) dans la zone industrielle de Tébessa. Mémoire Master. Université de Tébessa, 61p.
- **CHERNETSOV N., CHROMIK W., DOLATA PT., PROFUS P. & TRYJANOWSKI P. (2006):** dispersion natale des Cigognes blanches liée au sexe de Cigognes blanches :Ressource-dépendent weather effect in the reproduction of the White *ciconia*) dans Pologne: dans quelle mesure et où? Auk 123: 1103-1109.
- **COLLIN A. (1973):** Nidification de la cigogne Blanche *Ciconiaciconia* en 1972 à Hachy (Lorraine belge). p151.
- **COMBREAU O., GUYOMARC'H J.K.& MAGHNOUJ M. (2001):** Seasonal variation in the diet of the common quail (*Coturnix C. Coturnix*) along the atlantic side of its range. *Game and Wildlife Sci.*, 18, 3-4, 343-362.
- **CRAMP S.(1977):** Handbook of the Birds of Europe the Middle East and North Africa, the Birds of the Western Palearctic, vol. 1: Ostrich to Ducks, Oxford University Press.
- **CUISIN M. (2005):** Les cigognes, Éditions Artemis, coll. « Portraits sauvages », 62 p.
- **DALLINGA J., SCHOENMAKERS S. (1987):** Regional Decrease in the Number of White Storks (*Ciconia c. ciconia*) in relation to Food Resources. Colonial Waterbirds 10(2): 167-177.



La Cigogne Blanche

- **DENAC D. (2006):** Stork *Ciconiaciconia*. *Ardea*, 94 (2): 233-240.
- **DJEDDI T. (2013):** Contribution à l'étude comparative de régime alimentaire de la cigogne blanche dans la wilaya de Khenchela, Mémoire de Master Université de Tébessa, 37p.
- **EL AGBANI M. & DAKKI M. (1995).** -*Recensement hivernal de la Cigogne Blanche au Maroc de 1990 à 1994*. International Symposium on the White stork, Basel. 87-88 p.
- **ETIENNE P.& CARRUETE P. (2002):** La cigogne blanche. Delachaux et Niestlé S.A Paris.180p.
- **FIEDLER W. (2001):** à grande échelle d'analyse de récupération de sonnerie européenne Cigognes blanches (*Ciconiaciconia*). *Anneau de 23: 73 à 79*.
- **GEROUDET P. (1978):** Grands échassiers, Gallinacés, Râles d'Europe. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, Lausanne, Paris, 429 p.
- **KENDEIGH SC., DOLNIK V.R. & GAVRILOV VM. (1977):** Énergétique aviaire. Dans: Pinowski J & Kendeigh SC (eds). *Les oiseaux granivores dans l'écosystème*. pp. 127-204. Cambridge University Press.
- **KRAPU G.L. (1979):** Nutrition of female dabbling ducks during reproduction. *In: Waterfowl and wetlands - an integrated review*. Madison. Bookhout, T. A. WI, 59-70.
- **MARCHAMALO DE BLAS J. (1994):** *L'hivernage de la Cigogne Blanche en Espagne*. International Symposium on the White Stork, Basel. 77-80 p.
- **MASSEMIN-CHALET S., GENDNER JP., SAMTMANN S., PICHEGRU L., WULGUÉ A. & LE MAHO Y. (2006):** disponibilité sur Cigogne blanche *Ciconia ciconia* succès de reproduction. *Ibis* 148: 503-508.
- **MC WILLIAMS S.R. & KARASOV W.H. (2001):** Phenotypic flexibility in digestive system structure and function in migratory birds and its ecological significance. *Compar. Biochem. Physiol.*, 128, 579-59.
- **BOYAN M., CHOBANOV D. & SIMOV N.(2013):** Diet and foraging habitats of non-breeding White storks (*Ciconia ciconia*) in Bulgaria *Arch. Biol. Sci.*, Belgrade, 65 (3), 1007-1013.



La Cigogne Blanche

- **MILLON A., NIELSEN J.T., BRETAGNOLLE V. & MOLLER A.P. (2009):** Predator-prey relationships in a changing environment: the case of the sparrowhawk and its avian prey community in a rural area. *J. Animal Ecol.*, 78, 1086-1095.
- **MIRAT LOPEZ A. (1994):** -Mortalité de Cigognes blanches due aux lignes électriques. International Symposium on the White Stork, Basel. 105-110 p.
- **PERIS JS. (2003):** Alimentation en déchets urbains décharges: ingestion de plastique objets par la Cigogne Blanche (*Ciconiaciconia*). *Ardeola* 50: 81-84.
- **PIERRE Y., GÉRARD W. & GILLES B. (2011):** Rubber Band Ingestion by a Rubbish Dump Dweller, the White Stork (*Ciconia ciconia*), *Waterbirds*, vol. 34, p. 504-508.
- **PROFUS P. (1993):** Zmiany liczebne i zagrożenia lęgowej populacji Bociana Białego *Ciconia ciconia* w Europie. JE JE. Statut populacji lęgowej Bociana Białego w Polsce (cd). iw krajach sąsiednich. *Ojcz Chrońmy* 50 (1): 5-16-86.
- **PROFUS P. (2006):** de la population des changements et de l'élevage écologie de blanc Stork *Ciconia ciconia* L. en Pologne dans un contexte de la Population européenne. *Synthèse Studia Nat* 50: 1-155.
- **RECHER H.F. (1990):** Specialist or generalist: Avian response to spatial and temporal changes in resources. *Studies in Avian Biol.*, 13, 333-336.
- **RUBIO J.C., RODRIGEZ M., & SANTO ROSA R. (1983):** Reproduction de la cigogne Blanche *Ciconia ciconia* dans les Marismas du Guadalquivir (Espagne). *Alouda* 51 (4): 250-257.
- **SBIKI M. (2008):** Contribution à l'étude comparative des niches trophiques de deux échassiers de la région de Tébessa: la Cigogne blanche (*Ciconiaciconia*) et le Héron garde-bœufs (*Ardea ibis*). Thèse de Magister, Université de Tébessa, 193 p.
- **SCHIERER A. (1962):** Sur le régime alimentaire de la cigogne blanche en Alsace. *L'oiseau ET R.F.O.*, 32: 256-268.
- **SCHULZ. (1998):** de *Ciconia ciconia* Cigogne Blanche. *BWP Update* 2: 69- 105.
- **SERIOT J. & LES COORDINATEURS ESPECES (2001):** *Suivi quantitatif annuel des espèces nicheuses rares ET menacées en France. Année 1999. Rapport LPO.* 58 p.



La Cigogne Blanche

- **SI BACHIR A. (2005):** Ecologie du Héron garde bœufs *Bubulcus ibis*(Linné, 1758), dans la région de Bejaia (Kabylie de la Soummam, Algérie) et suivi de son expansion en Algérie. Thèse du doctorat (Université Paul Sabatier): 242p.
- **THIOALLAY. (1971):**L'exploitation des feux de brousse par les oiseaux en Afrique occidentale. *Alauda*, vol.XXXIX, n°1.Pp.54-72.
- **TORTOSA FS., CABALLERO JM. & REYES L.J. (2002):**Effet des ordures déchargées en cas de succès dans la Cigogne blanche dans le sud de l'Espagne élevage les oiseaux d'eau 25: 39-43.
- **TORTOSA FS., MANEZ M. & BARCELL M. (1995):** Hivernage cigognes blanches (*Ciconia ciconia*) dans le Sud-ouest de l'Espagne dans les années 1991 et 1992. *Die Vogelwarte* 38: 41-45.
- **TORTOSA FS., PÉREZ L. & HILLSTRÖM L. (2003):** Effet de l'abondance de la nourriture sur date et la taille d'embranchement dans la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* pose. *Bird. Study* 50: 112-115.
- **TRYJANOWSKI P., SPARKS TH. & JERZAK L. (2006):** Cigogne Blanche dans Pologne: des études en biologie, l'écologie et la conservation. *Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań Eur J Wildl Res* (2010) 56: 83-87.
- **VERHEYEN. (1950):** La cigogne blanche dans son quartier d'hiver. *Le Gerfaut-* Fascicule I-II.15 P.
- **WALSBERG G.E. (1983):** Énergétique écologiques aviaire. *Academy of biology aviaire*, Vol. VII.

Sites internetes.

- <http://fr.wikipedia.org/wiki/Esp%C3%A8ce>.
- http://wildlifetracking.fr/dossier_isabelle_dufour2/la_cigogne_blanche_rym_jessie_bryan.html.pdf
- <http://www.google earth.com/Tébessa>